

工 學 碩 士 學 位 論 文

겨울철 溫帶低氣壓의 移動經路에 따른
國家漁業指導船의 西海 避航地 選定

A Selection of the Refuge Area in the West Sea for the
National Fishery Supervision Vessel according to the
Trajectories of the Extratropical Cyclone in Winter Season

指 導 教 授 薛 東 一

2006年 8月

韓 國 海 洋 大 學 校
海 事 產 業 大 學 院

運 航 시 스템 工 學 科

鄭 起 哲

本 論文을 鄭起哲의 工學碩士 學位論文으로 認准함.

委員長 송 재 욱 (인)

委 員 공 길 영 (인)

委 員 설 동 일 (인)

2006 年 08 月

韓國海洋大學校 海事産業大學院
運 航 시 스 템 工 學 科

鄭 起 哲

- 목 차 -

ABSTRACT	1
제1장 서론	3
제2장 연구의 방법 및 자료	6
2.1 연구시기 및 해역 설정	6
2.2 피항지 선정 조건	9
2.3 연구 자료	15
제3장 국가어업지도선의 현황	18
제4장 서해의 지리적 · 자연적 환경	26
4.1 서해특정해역	30
4.1.1 대청군도 부근	31
4.1.2 연평군도 및 경기만 부근	32
4.1.3 덕적군도 부근	34
4.2 서해중부해역	37
4.2.1 태안반도 부근	38
4.2.2 외연열도 및 군산항 부근	41
4.2.3 고군산군도 및 안마군도 부근	46

4.3 서해남부해역 -----	50
4.3.1 대흑산도 북부 -----	51
4.3.2 대흑산도 남부 -----	53
4.3.3 홍도 부근 -----	56
4.3.4 진도 부근 -----	57
4.3.5 소흑산도 부근 -----	60
 제5장 겨울철 온대저기압의 이동경로 -----	62
5.1 온대저기압의 구조 및 기상현상 -----	63
5.2 관련 기상학적 선행연구 -----	75
5.3 온대저기압의 이동경로 구분 -----	79
 제6장 온대저기압의 이동경로별 피항지 선정 -----	88
6.1 이동경로 1 : 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우 -----	93
6.1.1 서해특정해역에 출동중일 때 -----	95
6.1.2 서해중부해역에 출동중일 때 -----	97
6.1.3 서해남부해역 및 제주서방해역에 출동중일 때 -----	98
6.2 이동경로 2 : 우리나라의 중부지방을 통과하는 경우 -----	99
6.2.1 서해특정해역에 출동중일 때 -----	101
6.2.2 서해중부해역에 출동중일 때 -----	103
6.2.3 서해남부해역에 출동중일 때 -----	106
6.2.4 제주서방해역에 출동중일 때 -----	110

6.3 이동경로 3 : 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과하는 경우	112
6.3.1 서해특정해역 및 서해중부해역에 출동중일 때	114
6.3.2 서해남부해역에 출동중일 때	115
6.3.3 제주서방해역에 출동중일 때	119
제7장 결 론	121
참 고 문 헌	124

- 표 목 차 -

『표 2-1』 기상특보의 종류 및 발표 기준-----	11
『표 2-2』 해도의 저질 표기 방법 -----	12
『표 2-3』 풍랑과 너울의 대한 비교 -----	13
『표 2-4』 Beaufort 풍력계급표 -----	14
『표 2-5』 기상특보발효시 국가어업지도선 무궁화15호의 피항관련 자료(2004~2005년) -----	17
『표 3-1』 국가어업지도선 조직의 주요사항 -----	18
『표 3-2』 국가어업지도선 보유현황 -----	22
『표 3-3』 국가어업지도선의 톤수별 보유현황 -----	22
『표 4-1』 대흑산도항 접안시설 현황 -----	53
『표 5-1』 고기압과 저기압의 일반적인 특성 -----	68
『표 5-2』 온대저기압과 열대저기압의 일반적인 특성 -----	69
『표 5-3』 온난전선에 동반되는 전형적인 기상상태 -----	70
『표 5-4』 한랭전선에 동반되는 전형적인 기상상태 -----	71
『표 5-5』 폐색전선에 동반되는 전형적인 기상상태 -----	72
『표 5-6』 난기돌풍과 한기돌풍의 특징 -----	74
『표 5-7』 우리나라 부근에서의 온대저기압 월평균 발생수 -----	80
『표 5-8』 우리나라 부근에서 현저하게 발달한 온대저기압의 월평균 발생수 -----	80
『표 5-9』 우리나라에 영향을 미치는 주요기단의 특성 -----	85
『표 5-10』 겨울철 우리나라에 영향을 준 온대저기압의 월별 발생수 (1994년~2004년) -----	87
『표 6-1』 온대저기압 중심의 통과위치별 기상현상 -----	91

- 그 립 목 차 -

『그림 2-1』 우리나라 서해 해역에 대한 정의 -----	7
『그림 3-1』 국가어업지도선 조직도 -----	19
『그림 3-2』 국가어업지도선의 관할 해역 -----	23
『그림 4-1』 우리나라 부근 겨울철 해류도 -----	28
『그림 4-2』 우리나라 근해구역의 겨울철 풍향 · 풍속 분포 -----	29
『그림 4-3』 서해특정해역 및 조업구역도 -----	30
『그림 4-4』 외연열도 주변의 피항지 및 접근법을 소개한 해도 -----	43
『그림 5-1』 북반구 저기압의 등압선, 평균바람과 수렴현상(상승기류) -----	63
『그림 5-2』 온대저기압의 기본구조 -----	65
『그림 5-3』 한대전선론에 입각한 북반구 온대저기압의 일생 -----	66
『그림 5-4』 온난전선을 측면과 상층에서 본 그림 -----	70
『그림 5-5』 한랭전선을 측면과 상층에서 본 그림 -----	71
『그림 5-6』 폐색전선을 측면과 상층에서 본 그림 -----	72
『그림 5-8』 우리나라 부근의 온대저기압의 주요 이동경로 -----	81
『그림 5-9』 북반구 고기압의 등압선과 평균바람 및 발산현상(하강기류) -----	83
『그림 5-10』 우리나라 부근의 이동성고기압의 이동경로 -----	84
『그림 5-11』 우리나라 부근의 주요 기단 -----	85
『그림 5-12』 우리나라를 통과하는 겨울철 온대저기압의 주요 이동경로 -----	87

『그림 6-1』 J. Bjerknes의 전형적인 온대저기압의 모형도 -----	90
『그림 6-2』 국가어업지도선의 주요 출동해역 -----	92
『그림 6-3』 대해구 번호 표기법과 방법 -----	93
『그림 6-4』 소해구 번호 표기법과 방법 -----	93
『그림 6-5』 겨울철 우리나라 북쪽을 통과하는 온대저기압의 전형적인모습 -----	94
『그림 6-6』 소청도 북쪽 피항지 -----	95
『그림 6-7』 대청도 선진포항 남동쪽 피항지 -----	96
『그림 6-8』 외연열도 내에 추천된 피항지 -----	98
『그림 6-9』 겨울철 우리나라 중부지방을 통과하는 온대저기압의 전형적인모습 -----	100
『그림 6-10』 소청도 남쪽 피항지 -----	102
『그림 6-11』 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지 -----	104
『그림 6-12』 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지 -----	105
『그림 6-13』 가사도 남동쪽 피항지 -----	107
『그림 6-14』 대흑산도항 북쪽 피항지 -----	108
『그림 6-15』 대흑산도와 영산도 사이의 피항지 -----	109
『그림 6-16』 제주도 화순항 피항지 -----	111
『그림 6-17』 겨울철 우리나라 남부지방 및 남해상을 통과하는 온대저기압의 전형적인 모습 -----	113
『그림 6-18』 장죽수도 내 장죽도와 진도 사이 피항지 -----	116
『그림 6-19』 울도와 고사도 사이 피항지 -----	117
『그림 6-20』 제주도 한림항 피항지 -----	120

겨울철 溫帶低氣壓의 移動經路에 따른
國家漁業指導船의 西海 避航地 選定

A Selection of the Refuge Area in the West Sea for
the National Fishery Supervision Vessel according to
the Trajectories of the Extratropical Cyclone in
Winter Season

CHONG, KI - CHOL

Department of ship Operating System Engineering
Maritime Industry Graduate School of Korea Maritime University
(August 2006)

ABSTRACT

Our country environment in winter season is influenced by distribution of atmospheric pressure that formed the typical east-low and west-high made from both that the Siberian continental high pressure and the Aleutian oceanic low pressure.

When the Extratropical Cyclone passes through our all country environment, suddenly it is used be effect enormously to happen to our all country a few days intervals.

In this reason, the tremendous heavy snowfall and the billows with the strong wind that effect the violent West or North-West monsoon is used to appear in all of the seacoast of our all country.

So I recognized what we need to escape from bad weather and suitable of National Fishery Supervision Vessel on leaving-port, and what we need to guard of out marine resources from the supervision of illegality fishery, guidance of safe fishery operation on the West Sea of Republic of Korea, even though our circumstance is very difficult condition.

Therefore I made inquiries about the Trajectories of the Extratropical Cyclone on the broad casting chart surface analysis weather, during the past 10years from 1994 to 2004, in the winter season between November and March. It must be confirmed the configuration of the earth's surface in the bottom of the sea under islands, the influence of the tidal current, the depth of the sea, the state of the attached of fishing-net.

In short, I introduced the contents of the Refuge Area to escape safely from that the National Fishery Supervision Vessel encounters unexpected danger.

제1장 서론

해상에서 선박을 안전하게 운항하기 위해서 해양수산부는 선박안전법상에 그 선박의 항행상의 조건 즉 항행구역, 최대탑재인원, 제한기압, 만재흘수선의 위치 등을 정하도록 규정하고 있다.

이것은 그 선박의 안전운항에 필요한 감항성 유지의 필수요소라고 할 수 있다.

그러나 해상에서는 이런 필수요소 외에 외부적인 요소로 인하여 선박의 안전운항을 저해하는 것이 많다.

그 중에서도 해양기상 변화는 선박의 안전운항과 매우 밀접한 관계가 있다.

우리나라가 속해있는 한반도는 지리학적으로 남북으로 길고 유라시아 대륙의 동쪽 해안에 위치하고 있으며, 3면이 바다로 둘러싸여 계절에 따른 날씨의 변화가 큰 지역이다.

또한 기후학적으로도 대륙과 해양의 영향을 교호(交互)로 받아 남북의 기온차가 크고, 해류와 지형 등의 영향으로 동해안과 서해안의 해양기상이 큰 차이를 보이고 있는 지역이다.

우리나라를 포함하는 중위도 지역은 고위도 아시아 대륙에서 발달하는 건조한 한랭기단과 저위도 북태평양에 위치한 습윤하고 온난한 기단의 경계역에 위치하고 있으므로 계절적으로 이 두 기단이 교대로 발달 또는 쇠약하므로 다양한 일기가 나타나는 이른바 동안기후(東岸氣候) 현상이 나타난다.

특히 우리나라의 겨울철은 시베리아고기압과 알류산저기압이 거의 정체성을 띠면서 강력하게 발달하므로 이들 사이에 위치한 지리적 특성 때문에 북서풍의 탁월하고 강한 바람의 영향을 크게 받아 중부지방의 경기도 및 강원도의 영동·영서지방에 폭설피해와 해상에서의 강한 바

람과 높은 파도로 인한 해양사고가 발생하곤 한다.

이러한 지리적·기후적인 조건 하에서 해양수산부 국가어업지도선은 1994년 11월 유엔해양법 협약의 발효와 더불어 동북아 수역이 한·중·일 3국간에 배타적경제수역(EEZ) 선포와 한·일 어업협정 및 한·중 어업협정의 발효로 이와 관련된 해역에서 외국어선 및 국내어선의 불법 어업 단속 및 지원 업무를 광범위하게 실시하고 있다.

이런 지도·단속과 보호·지원업무를 수행하는 국가어업지도선의 안전한 업무수행과 안전운항을 저해하는 기상변화 즉 악천후에 잘 대처하기 위한 여러 방안들 중에서 안전한 피항지의 선정 및 여건조사는 신속하고 안전한 피항 조치를 강구하는데 가장 중요한 요소라고 판단된다.

일반적으로 국가어업지도선의 활동무대가 해상인 점을 고려해 볼 때, 우리나라 연·근해는 여름철 열대해역에서 발생하는 열대저기압 즉 태풍(颱風)의 영향과 겨울철 온대 또는 한대지역에서 주로 발생하는 온대저기압의 영향을 크게 받는다.

특히, 우리나라의 겨울철 바다는 온대저기압의 이동과 시베리아고기압의 발달로 인한 강한 서풍 내지 북서풍의 영향으로 해상에는 풍랑주의보와 같은 기상특보가 자주 발효되곤 한다.

이 때 우리나라 연·근해에서 조업중인 어선뿐 만이 아니라 이들의 안전한 조업과 불법어업단속을 위해 출동중인 국가어업지도선들은 가장 안전한 피항지를 선정하여 피항 조치를 하게 된다.

이 연구에서는 해양수산부 서해어업지도사무소가 관할하는 해역인 서해안을 대상으로 하여 출동중인 국가어업지도선이나 항해중인 선박, 조업중인 어선들에게 필요한 안전한 피항지를 출동해역별로 나누어서 선정하고자 한다.

겨울철의 온대저기압 중에서 만주, 중국 또는 대만방면으로부터 우리나라로 접근해 올 무렵에 이미 상당한 발달과정에 들어있는 것에 대하

여는 예보가 용이하지만, 초기에 보잘 것 없는 저기압이 우리나라 서해나 동해로 진입하면서부터 해상에서 공급받는 다량의 수증기 잠열로 급속히 발달하는 것은 예보가 곤란한 것이 많다.

이로 인하여 출동중인 국가어업지도선이나 항해중인 선박 및 조업중인 어선들이 미처 피항할 겨를도 없이 큰 어려움을 당할 때가 자주 발생하는 것이 지금의 현실이다.

이런 경우가 겨울철은 다른 어느 계절보다 그 발생빈도가 높은 것은 이미 잘 알려진 사실이다.

그래서 사전에 수집된 매일 매일의 지상일기도 등을 면밀히 검토하고, 기상청에서 발표되는 기상특보 관련사항을 주의 깊게 청취하여야 한다.

이런 배경에서 이 연구가 국가어업지도선의 안전운항과 신속한 지도·단속업무를 수행하는 어업감독공무원들 및 항해중인 선박과 조업중인 어선들에게 필요한 것이라고 판단하고 이 연구의 의의(意義)로 삼고자 한다.

제2장 연구의 방법 및 자료

우리나라 연·근해에서 항해중인 선박이나 조업중인 어선에 큰 피해를 초래하는 강풍 및 높은 파도는 겨울철 한랭 건조한 공기가 비교적 온난한 수면 위를 통과할 때 대류권 하층에서의 공기의 변질에 기인한다.

그 한 예로서 동계 시베리아고기압이 발달하는 경우 대륙으로부터 발달한 한랭 건조한 시베리아기단이 서해상에서의 변질로 우리나라 서해안에 폭풍과 폭설을 빈번히 발생시키는 경우와 동계 중국대륙, 만주, 대만 방면으로부터 발생한 온대저기압이 우리나라 서해상이나 동해상으로 진출하면서 급속하게 발달하여 서해안 및 동해안 전역에 폭풍과 폭설을 동반한 기압골(trough)을 형성시키므로 우리나라 전역과 전 해상에 막대한 기상피해(氣象被害)를 주기도 한다.

이 논문에서는 이러한 기상피해로부터 출동중인 국가어업지도선의 안전한 피항업무가 수행될 수 있도록 온대저기압에 대한 기본적인 구조에 대한 설명과 이동경로별로 안전한 피항지의 선정 및 피항시의 주의사항 등에 대하여 연구하였다.

이 장에서는 이 연구의 시기, 해역 그리고 피항지 선정 조건과 연구자료 등에 대해서 기술한다.

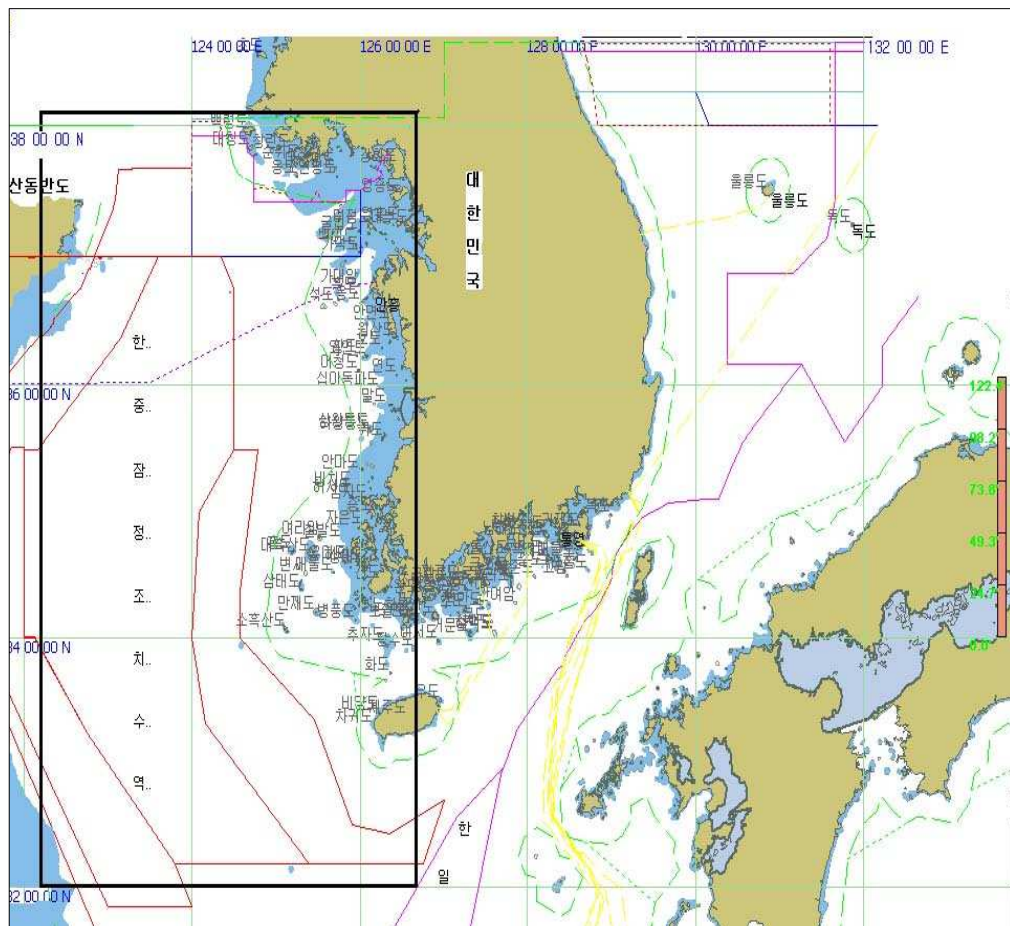
2.1 연구 시기 및 해역 설정

해상에서 어떤 지역을 구분하는 것은 해상의 특수한 상황을 고려할 때 매우 어려운 문제이다.

대한민국 국립해양조사원에서 발행한 서해안항로지(수로서지 제130호)에서 의미하는 우리나라 서해(西海)라 함은 아시아 대륙의 북동부, 한반

도 및 중국 동쪽 해안 사이에 있는 바다로 남쪽이 동지나해와 연결되어 있는 태평양의 연해라고 정의하지만, 그 경계선은 명확하지 않으나, 전라남도 해남각에서 제주도 서측을 지나 중국 양쯔강을 잇는 선의 이북 해역을 의미한다라고 되어있다.

그러나 이 연구에서 대상으로 하는 서해(西海)라 함은 해양수산부 서해어업지도사무소의 관할하는 해역으로서, 동쪽 경계선은 전라남도 해남각(海南角)으로부터 황해도 장산곶을 잇는 해안선과 중국 산둥반도에 서 양쯔강 하구에 이르는 해안선을 서쪽 경계선으로 하며, 북쪽은 북위 38도선, 남쪽은 북위 32도선까지의 해역으로 규정하였다. 이를 『그림 2-1』 과 같이 나타낼 수 있다.



『그림 2-1』 우리나라 서해 해역에 대한 정의

이 해역을 연구대상으로 선정하게 된 배경은 다음과 같다.

첫째, 이 해역은 급격하게 발달할 수 있는 온대저기압이 중국 대륙으로부터 발생하여 처음으로 우리나라에 직접적인 영향을 주는 곳이기 때문이다.

둘째, 기상특보가 발효된다면 국가어업지도선이 안전하고 신속하게 피항할 수 있는 피항지로 활용할 수 있는 섬이나 항만이 많이 산재해 있기 때문이다.

셋째, 이 연구에 필요한 자료수집이 다른 어느 해역보다 용이하다는 점이다.

특히 이 해역은 겨울철과 봄철 만주 및 황하강 유역과 양쯔강 유역에서 발생하는 온대저기압과 시베리아 대륙에서 찬 대륙성 고기압이 발달할 때 이동하는 공기괴는 해상으로부터 에너지를 공급받아 호남지방에 대설을 오게 하는 등 우리나라 겨울철 기상현상에 지배적 역할을 하며, 해상에서는 대체적으로 서 ~ 북서풍 계열의 우세한 바람으로 인해 겨울철 내내 3 m 이상의 높은 파고가 자주 발생한다.

그리고 지금까지의 해양기상 관련 연구가 해상이라는 특수한 사정과 많은 경비가 소요되고 위험성이 상존한다는 이유에서 대부분 연안지역에 국한되거나, 국지적으로 발생하는 기상현상을 파악하기 위한 것이었는데, 이 연구는 지금까지 관측된 해양기상 자료들을 토대로 하여 선박의 안전운항에 중점을 두고, 서해(西海)라는 해역을 대상으로 하였다.

또한 우리나라 연·근해를 항해하면서 기상현상과 관련하여 특히 주의해야 할 것으로는 온대저기압, 태풍, 계절풍, 돌풍(突風) 등이 있다.

그 중에서도 만주나 중국대륙에서 11월 내지 다음해 3월 사이에 많이 발생하여 일반적으로 동진하면서 우리나라 연안에 내습하여 각종 기상재해를 일으키는 온대저기압, 계절풍 및 돌풍 등의 대하여 다루고자 한다.

이 연구에서는 우리나라 서해 및 동해로 진출하면서 해면증발에 의한 다량의 수증기 잠열이 온대저기압 발달을 가속시킨다는 연구(김성삼, 1972) 결과에 따라서 겨울철 우리나라에 내습하는 온대저기압이 크게 발달하는 11월부터 다음해 3월까지를 연구시기로 선정하였다.

2.2 피항지 선정 조건

우리나라 서해는 섬이 많고, 해안선이 복잡하지만, 서해상을 항해하는 선박이나 조업중인 어선들이 기상악화로 인하여 기상특보가 발효될 때 피항할 수 있는 항구는 그리 많지 않으며, 피항할 수 있는 항구가 있더라도 항만 사정상 입항할 수 없을 때가 더 많다.

특히, 온대저기압이 우리나라를 통과할 때 또는 통과한 후 서풍 내지 북서풍이 강하게 부는 겨울철에 있어서 조업중인 어선이나 소형 선박들은 기상변화에 유의하여 안전한 곳으로 미리 피항하지 않으면 안 된다.

이런 기상악화로 인한 기상특보 발효 시, 각 출동해역으로 항해하는 국가어업지도선과 출동해역에서 임무 수행중에 있는 국가어업지도선은 피항할 수 있는 항구로 입항하기가 곤란할 때가 더 많을 것으로 판단되어지며, 피항할 수 있는 항구로 가더라도 항만의 복잡성과 사정으로 인하여 부두에 접안하기가 쉽지 않다.

그래서 국가어업지도선은 출동해역내에 있는 섬들을 이용하거나 항구가 가까이 있는 묘박지를 피항지로 선정하여 그 곳에서 풍랑주의보와 같은 기상특보 발효 동안 안전하게 피항을 하고 있는 것이 현재의 실정이다.

이 때 안전한 피항지의 조건에는 어떠한 것이 있으며, 기상청에서 발표하는 기상특보의 기준은 어느 정도의 기상상태를 말하는지 알아볼 필요가 있다.

먼저, 기상악화 시 우리나라 기상청에서 발표하는 기상특보의 기준은 『표 2-1』과 같다.

또한, 『표 2-1』과 같은 기상특보가 겨울철 해상에 발효할 때, 국가 어업지도선의 안전한 피항지의 선정 조건은 섬 또는 항만의 지형, 수심, 저질, 조류 또는 해류의 영향, 어망 또는 어초의 분포상태 등과 연관이 있다.

피항지의 선정 조건들 중, 첫 번째는 섬 또는 항만의 지형이 바람과 같은 외력의 영향을 어느 정도 잘 막아줄 수 있는가에 주요 초점을 맞추고자 한다. 기상악화 시 강한 바람과 이 바람에 의한 높은 파도를 확실하게 막아주는 지형, 즉 방파제역할을 잘 할 수 있는 지형이 되어야 한다.

두 번째는 피항지로 선정된 곳의 수심에 관련된 사항이다. 수심은 선박에 비치된 닻(Anchor)의 파주력을 결정하는 중요한 요소이므로 수심은 20m 이하가 적당할 것으로 판단되어지며, 여기에서 적당한 파주력을 갖기 위한 닻줄(Anchor chain)의 신출량(단위 : 미터)의 계산법은 다음과 같다.

풍력이 20m/s일 때 : $3D + 90$ (D : 수심)

풍력이 30m/s일 때 : $4D + 145$ (D : 수심)

『표 2-1』 기상특보의 종류 및 발표 기준

종류	주의보	경보
강풍	육상에서 풍속 14m/s 이상 또는 순간풍속 20m/s 이상이 예상될 때. 다만, 산지는 풍속 17m/s 이상 또는 순간풍속 25m/s 이상이 예상될 때	육상에서 풍속 21m/s 이상 또는 순간풍속 26m/s 이상이 예상될 때. 다만, 산지는 풍속 24m/s 이상 또는 순간풍속 30m/s 이상이 예상될 때
풍랑	해상에서 풍속 14m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 3m를 초과할 것으로 예상될 때	해상에서 풍속 21m/s 이상이 3시간 이상 지속되거나 유의파고가 5m를 초과할 것으로 예상될 때
태풍	태풍으로 인하여 강풍, 풍랑, 호우 현상 등이 주의보 기준에 도달할 것으로 예상될 때	태풍으로 인하여 풍속이 17m/s 이상 또는 강우량이 100mm 이상이 예상될 때
폭풍해일	천문조, 태풍, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때. 다만, 발효기준값은 지역별로 별도지정	천문조, 태풍, 폭풍, 저기압 등의 복합적인 영향으로 해수면이 상승하여 발효기준값 이상이 예상될 때. 다만, 발효기준값은 지역별로 별도지정
지진해일	한반도 주변해역 등에서 규모 7.0 이상의 해저지진이 발생하여 해일의 발생이 우려될 때	한반도 주변해역 등에서 규모 7.5 이상의 해저지진이 발생하여 우리나라에 지진해일 피해가 예상될 때
대설	24시간 신적설이 5cm 이상 예상될 때	24시간 신적설이 20cm 이상 예상될 때. 다만, 산지는 24시간 신적설이 30cm 이상 예상될 때
호우	12시간 강우량이 80mm 이상 예상될 때	12시간 강우량이 150mm 이상 예상될 때
한파	10-4월에 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 발효기준값 이하로 예상될 때. 다만, 발효기준값은 아침 최저기온 평년값에서 1/2표준 편차를 감한 값의 정수값	10-4월에 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 발효기준값 이하로 예상될 때. 다만, 발효기준값은 아침 최저기온 평년값에서 1/2표준 편차를 감한 값의 정수값
건조	실효습도 35% 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때	실효습도 25% 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때
황사	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지(PM ₁₀)농도 500 μ g/m ³ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지(PM ₁₀)농도 1000 μ g/m ³ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때

세 번째로 고려하여야 할 사항은 피항지의 저질의 상태를 들 수 있다. 저질 또한 수심과 마찬가지로 닻(Anchor)의 파주력을 결정하는 중요한 요소이다.

가장 좋은 저질은 펄(Mud)이므로, 가능하다면 피항지의 저질이 펄(Mud)이나 점토(Clay)인 곳으로 선정하는 것이 좋을 것이다. 『표 2-2』는 해도상에 표시된 여러 가지 저질을 나타낸 것이다.

『표 2-2』 해도의 저질 표기 방법

저질	펄	점토	모래	자갈	돌	바위	산호	해초	굴껍질	조개 껍질
기호	m	Cl	s	G	St	Rk	Co	Wd	Oys	Sh
영문명	Mud	Clay	Sand	Gravel	Stone	Rocks	Coral	Sea Woods	Oyster Shells	Shell

네 번째로 조류 또는 해류의 영향을 고려하여 피항지를 선정하여야 할 것이다. 피항지를 선정할 때 조류 또는 해류의 영향이 큰 곳보다는 작은 곳으로 선정하도록 노력해야 할 것이다.

다섯째로 어망 또는 어초 등의 분포상태를 면밀히 검토하여 피항지를 선정해야 한다. 서해안은 해안선으로부터 약 2해리(지역에 따라서는 4해리) 이내의 해면 일대는 크고 작은 정치어망 및 고정자망과 양식장이 많이 산재해 있으므로 연안항해 시나 기상악화 시 안전한 피항지로 항해할 때 각별히 주의하여야 하며, 안전하다고 여겨지는 피항지 내의 인공어초(人工魚礎)에 관련된 정보도 사전에 파악해 두어야 할 것이다.

이상으로 안전한 피항지를 선정할 때의 조건 및 유의하여야 할 사항을 살펴보았다.

그러나 이런 조건을 갖춘 피항지로 접근할 때는 해도의 정밀성(精密性) 등을 고려하여 일반적으로 수심이 얕거나 고르지 못한 지역, 고립

된 암초나 침선 등은 가급적 멀리 피하여 항해하여야 하고, 선박 내에 설치된 수심측정기(Echo Sounder) 등의 전파계기를 최대한도로 사용하여 안전하게 피항지로 접근할 수 있도록 모든 조치를 강구하여야 한다.

그리고 우리나라의 겨울철 해상은 주로 북서풍의 영향으로 높은 풍랑을 동반하기 때문에 기상특보 발효시 안전한 피항지를 선정함에 있어서 이 점을 항상 염두에 두고 선정되어야 할 것으로 판단된다.

또한, 해상에서 발생하는 파동현상은 극히 복잡하고 종류가 많지만, 그 중에서도 가장 중요시되는 것은 풍랑(風浪, Wind wave)과 너울(Swell)이다. 이들에 대한 차이점을 『표 2-3』에 나열하였고, 해상에서 발생하는 바람의 세기에 대한 풍력계급을 표시한 Beaufort 풍력계급표는 『표 2-4』와 같다.

『표 2-3』 풍랑과 너울의 대한 비교

분 류	풍 랑 (Wind Wave)	너 울 (Swell)
형성 원인	관측점 부근에서 불고 있는 바람에 의해 형성된다.	풍랑이 발생지역으로부터 멀어지면서 약화되거나, 풍향의 변동이 많은 해면에서 도중에 파도의 높이가 감소되면서 형성된다.
방 향	불규칙적이다.	규칙적이다.
형 태	봉우리가 날카롭고 파장이 짧다.	봉우리가 평평하고 둥그스름하며 파장이 길다.
주 기	대부분 15초 이하이다.	대부분 30초 이상이다.

『표 2-4』 Beaufort 풍력계급표(민병언 · 설동일, 2003)

풍력 계급	이름	해면상태	육상상태	상당풍속 (지상 10m)		파고 (m)
				knot	m/sec	
0	고요 (무풍) Calm	해면은 거울과 같음	연기가 수직으로 올라감	< 1	0~0.2	-
1	실바람 Light air	해면에 고기비늘과 같은 소파(小波)가 있으나 거품은 생기지 않음	연기의 날림으로 풍향은 알 수 있으나 풍향계로는 관측 안 됨	1~3	0.3~1.5	0.1 (0.1)
2	남실바람 Light breeze	해면에 소파를 뚜렷이 볼 수 있으나 파두(波頭)는 평활함	얼굴에 바람이 감지되며 나뭇잎이 움직이고 풍향계가 풍향을 지시함	4~6	1.6~3.3	0.2 (0.3)
3	산들바람 Gentle breeze	해면에 소파가 커지고 파두가 부서지어 거품이 생기고 군데군데 백파(白波)가 상당히 증가함	나뭇잎과 가는 나뭇가지가 부단히 움직이고 잎은 깃발이 벌려짐	7~10	3.4~5.4	0.6 (1.0)
4	건들바람 Moderate breeze	파는 낮지만 파장은 길어지고 백파가 상당히 증가함	흙먼지가 일고 종이조각이 날리며 작은 가지가 움직임	11~16	5.5~7.9	1.0 (1.5)
5	흔들바람 Fresh breeze	파는 중 정도의 것이 한층 더 뚜렷해지고 파장이 길어짐. 백파가 전면에 일어남	잎이 있는 나무가 흔들리기 시작하고 강이나 호수의 수면에 물결이 일어남	17~21	8.0~10.7	2.0 (2.5)
6	된바람 Strong breeze	파는 점점 커지기 시작하고 백파가 전면에 일어남	큰 가지가 흔들리고 전선이 울고 우산을 받을 수 없음	22~27	10.8~13.8	3.0 (4.0)
7	센바람 Near gale	파도는 점점 커지고 파두가 부서져 생긴 흰 거품은 풍하(風下)로 열리어 흘러감	수목 전체가 흔들림. 바람을 향하여 걷기가 어려움	28~33	13.9~17.1	4.0 (5.5)

8	큰바람 Gale	약간 작은 대파(大波)의 파장이 길어지고 파두는 부서지어 물결은 바람에 날림	가는 나뭇가지가 꺾이고 바람을 향하여 보행할 수 없음	34~40	17.2~20.7	5.5 (7.5)
9	큰센바람 Strong gale	대파, 짙은 물거품이 풍파로 흘러 파두가 말리며 부서지고 물보라로 시정이 악화됨	가옥에 약간의 피해를 입힘. 연돌이 넘어지고 기와가 벗겨짐	41~47	20.8~24.4	7.0 (10.0)
10	노대바람 Storm	파도는 굉장히 높아지고 백색의 물거품은 큰 덩어리를 이루고 해면 전체가 희게 보이며 시정은 극히 나쁨	내륙에서는 보기 힘든 강풍으로 수목은 뿌리 채 뽑히고 가옥에 큰 피해가 있음	48~55	24.5~28.4	9.0 (12.5)
11	왕바람 Violent storm	산 같은 대파, 작은 배는 파곡(波谷)에 들어가면 잠깐 안보일 때가 있다. 해면은 물거품으로 덮이고 시정은 더욱 악화됨	내륙에서는 거의 볼 수 없음. 피해가 극심함	56~63	28.5~32.6	11.5 (16.0)
12	썩쓸바람 Hurricane	해상은 물거품과 물보라로 덮이고 해면은 물보라 때문에 보이지 않고 시정은 더욱 악화됨	-	64 이상	32.7 이상	14.0 (-)

주 : 파고란의 ()내 값은 그 때의 풍력에 있어서의 최대예상파고임

2.3 연구 자료

먼저 이 연구의 방법에 대하여 정리하면 다음과 같다.

첫 번째로 지상일기도, 어업정보도, 서해안항로지와 같은 문헌 수집은 각 기관을 직접 방문하여 관련된 자료들을 수집하여 정리하였다.

두 번째로 피항지의 지리적·환경적 조사는 직접적인 체험과 현지조사로 얻어진 정보를 종합하여 정리하였다.

다음으로 이 연구에 이용되어진 주자료(主資料)를 소개하면 다음과 같다.

첫째, 광주지방기상청 목포기상대에 소장된 지상일기도로 1994년부터 2004년의 11월부터 다음해 3월까지 이르는 10여년간의 것으로 UTC 0000Z(한국시간 0900LT), UTC 1200Z(한국시간 2100LT)의 지상일기도를 이용하여 겨울철 온대저기압의 이동경로를 결정하였다.

여기에서 당해연도의 4월에서 10월까지의 지상일기도는 이용하지 않았다. 그 이유는 이 연구가 주로 겨울철(11월에서 다음해 03월까지) 우리나라 인근에서 발생하여 급격하게 발달하는 온대저기압의 이동경로에 따른 출동중인 국가어업지도선의 서해 피항지 선정에 관한 연구이기 때문이다.

둘째, 대한민국 해양수산부 서해어업지도사무소 소속의 국가어업지도선 무궁화15호에 탑재된 항해장비인 APIS(Automatic Position Information System)와 전자해도표시장치인 ECDIS(Electro Chart Display Information System)에서 우리나라 서해안에 위치한 많은 섬들의 지형, 수심, 저질, 어초분포 등을 나타낸 해도를 발췌하여 사용하였다.

셋째, 대한민국 해양수산부 국립해양조사원에서 발행하는 어업정보도(수로서지 제930호, 제931호, 제932호, 제933호)와 서해안 항로지(수로서지 제130호)에 수록된 서해안 지역에 위치한 많은 섬이나 항만에 관한 지형·수심·조류·어장 등에 관한 정보를 사용하였다.

넷째, 대한민국 해양수산부 서해어업지도사무소 소속의 국가어업지도선 무궁화15호의 2004년도(1월, 2월, 3월, 11월, 12월분) 및 2005년도(1월, 2월, 3월, 11월, 12월분) 항해일지를 참고하여 이 연구와 관련된 피항 관련 사례를 선정하여 사용하였다. 선정된 사례는 『표 2-5』와 같다.

『표 2-5』 기상특보 발효시 국가어업지도선 무궁화15호의 피항 관련 자료
(2004년도, 2005년도)

연도	피항일자	출동해역	피항지	풍향/풍속	파고
2004년	01월 07일	서해특정해역	37-49.6N, 124-43.4E (144-5 해구)	북서 12-16m/s	3 - 4m
	02월 21일	서해특정해역	37-49.8N, 124-43.6E (144-5 해구)	북서 16-18m/s	3 - 5m
	11월 02일	서해중부일원	34-28.0N, 126-04.0E (212-1 해구)	남서 10-12m/s	2 - 3m
	12월 23일	한국측과도수역	34-28.0N, 126-04.0E (212-1 해구)	북서 13-15m/s	3 - 4m
	12월 29일	한국측과도수역	33-11.8N, 126-20.5E (232-6 해구)	북서 13-18m/s	3 - 4m
	12월 31일	한국측과도수역	33-11.8N, 126-20.5E (232-6 해구)	북서 12-16m/s	2 - 4m
2005년	01월 19일	서해특정해역	36-13.5N, 126-05.6E (174-4 해구)	북서 12-16m/s	3 - 4m
	02월 16일	서해특정해역	36-13.2N, 126-05.4E (174-4 해구)	북동 8-10m/s	2 - 3m
	02월 19일	서해특정해역	37-49.5N, 124-44.4E (144-5 해구)	북서 15-18m/s	3 - 4m
	02월 22일	서해특정해역	37-49.0N, 124-44.0E (144-5 해구)	남서 12-18m/s	3 - 4m
	03월 10일	서해특정해역	37-49.0N, 124-44.0E (144-5 해구)	북서 14-18m/s	2 - 4m
	11월 05일	서해중부EEZ해역	34-34.0N, 126-10.3E (204-8 해구)	동 14-18m/s	2 - 3m
	12월 21일	서해특정해역	37-49.6N, 124-43.8E (144-5 해구)	북서 14-18m/s	3 - 4m
	12월 23일	서해특정해역	37-49.6N, 124-43.8E (144-5 해구)	북서 16-20m/s	4 - 5m
	12월 25일	서해특정해역	37-49.6N, 124-43.8E (144-5 해구)	북서 14-18m/s	3 - 4m

제3장 국가어업지도선의 현황

우리나라 연·근해수역의 수산업은 국내적으로 지난 50여년간 소형 기선저인망(일명 : 고데구리)형식의 불법어업으로 인한 지나친 남획으로 어족자원의 고갈과 급속한 산업발달로 주변어장이 황폐화 되어 위축되고 있으며, 국외적으로는 1984년 유엔해양법 발효와 더불어서 1999년 1월 신 한·일 어업협정과 2001년 6월 한·중 어업협정 발효 등으로 인하여 주변국으로부터 우리 수산업의 위치를 위협받고 있다.

이와 같은 여러 가지 어려운 상황 속에서 우리 수산자원의 보호와 회복을 위해 불법조업을 사전에 차단하고, 어업인들에게 안전조업지도와 홍보 활동업무를 수행하는 대한민국 해양수산부 산하의 국가어업지도선의 조직 및 주요업무와 선박 보유현황 및 배치해역을 살펴보고자 한다.

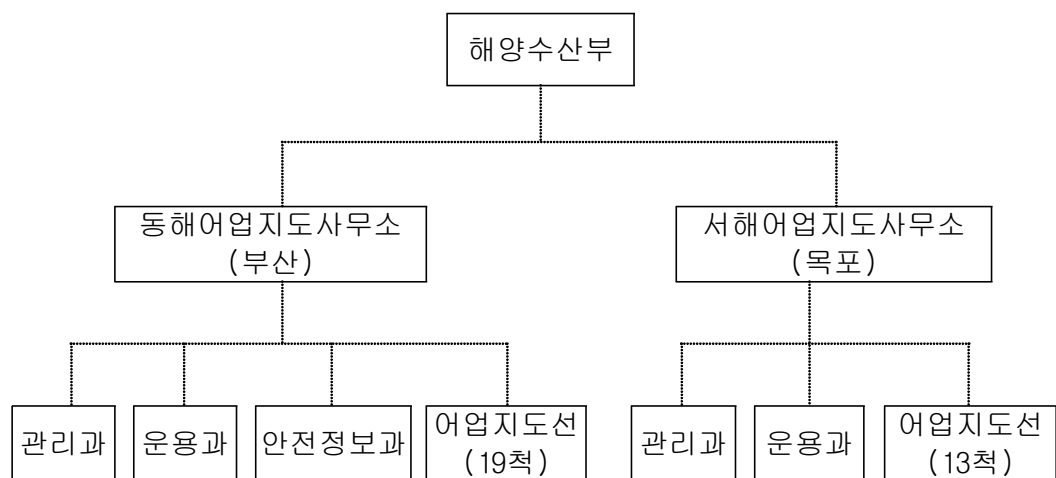
해양수산부 국가어업지도선의 조직 및 주요업무를 알아보기 전에 먼저 대한민국 정부가 출범하여 오늘에 이르기까지 국가어업지도선 조직의 주요사항을 정리하면 『표 3-1』 과 같다.

『표 3-1』 국가어업지도선 조직의 주요사항

번호	일자	주요사항
1	1966년 02월 28일	수산청 발족 - 정부조직법(법률 제1752호)의 개정공포로 대통령령 제2427호에 의해 수산청 직제가 제정 · 공포됨 - 어로지도와 보호, 시험선 및 지도선의 운영을 전담
2	1966년 10월 20일	수산청 산하 어업지도관실 신설 - 어업지도선의 운영과 어업질서의 확립 및 안전조업 지도 업무 담당
3	1967년 09월 01일	『어업지도선승무원복무규정』 제정으로 어업지도선 운영 체계 정착 - 수산청 훈령 제41호 및 제42호 의거

4	1968년 01월 27일	출어선의 안전조업과 원활한 어업지도를 위한 『어업 지도요강』 제정 - 수산청 훈령 제49호 의거
5	1970년 03월 13일	수산청 산하 어업지도관실 폐지 - 어업지도선 운항 및 어업단속 업무는 수산청 생산국 생산과에서 담당
6	1991년	수산청 산하 어업지도선관리사무소(부산) 신설 - 어업지도선 예산관리 및 집행, 정비, 유류보급, 선용품 수급, 불법어업의 단속, 어업지도선승무원 복무 관리 및 교육 담당
7	1996년 08월 08일	해운항만청, 수산청을 통합 해양수산부 발족
8	2004년 02월 20일	해양수산부 서해어업지도사무소(목포) 발족(서해 담당) - 기존 어업지도선관리사무소(부산)는 동해 어업지도사무소로 개칭(동해 및 남해 담당)

이와 같이 발전을 거듭해 온 해양수산부 동해 및 서해어업지도사무소 소속 국가어업지도선의 조직은 『그림 3-1』 과 같다.



『그림 3-1』 국가어업지도선 조직도(2005년 12월 현재)

『그림 3-1』에서 보는 바와 같이, 2005년 12월 현재 해양수산부 국가어업지도선은 동해어업지도사무소(부산 소재)에 19척과 서해어업지도사무소(목포 소재)에 13척으로 총32척 보유선박에 523명의 관리 및 승선중인 어업감독공무원들이 근무하는 조직으로 성장하여 오늘에 이르고

있다.

국가어업지도선의 주요업무를 정리하면 다음과 같다.

첫째로, 우리나라 연·근해 수역과 항·포구에서 국내어선의 불법어업지도·단속 업무를 수행한다. 2005년부터 강력하게 추진중인 허가어선의 위반행위 단속과 2004년 12월 31일 공포된 소형기선저인망 정리에 관한 특별법 시행으로 소멸한 소형기선저인망 어선의 재진입을 사전에 차단하여 수산자원회복을 위한 어업질서확립을 위한 업무를 수행하고 있다.

둘째로, 주변국들과의 어업협정과 정부간 합의사항 이행 및 지도·단속 업무를 수행한다. 우리나라 배타적경제수역(EEZ) 내에서 한·일 및 한·중 어업협정과 관련한 조업조건 및 입어절차 등 어업협정 사항의 이행 지도업무와 당해역에서 외국어선의 무허가 조업 및 입어절차규칙 위반 어선에 대한 감시·지도·단속업무와 외국어선과의 조업분쟁 예방 및 우리어선의 피랍방지 업무를 수행하고 있다.

셋째로, 어선의 안전조업지도와 어업인의 어로활동 지원 업무를 연중 실시하고 있다. 동해 및 서해에서의 어로한계선 월선조업지도와 근해에서의 선단조업지도 및 출어선에 대한 유류, 식수, 의약품 등을 공급하며, TAC(총어획허용량)제도 시행에 따른 업무수행, 현장 어업분쟁 해소와 조난선 발생시 신속한 수색·구조업무를 수행하고 있다.

넷째로, 국가어업지도선의 정비 및 운항관리와 종합상황실 운영, 승선요원의 교육훈련에 만전을 기하고 있다. 국가어업지도선의 정기적인 정비, 수리, 노후장비교체 및 장비 현대화와 어업지도 단속장비, 선용품의 구매·보급 등 원활한 어업지도선 운항을 위한 관리계획을 수립·시행중에 있으며, 어업지도선의 운항과 관련한 종합상황실 운영과 시·도·군, 어업무선국, 해양경찰과의 유기적 공조체제를 구축 운영중에 있다.

이처럼 국가어업지도선은 한반도 주위의 동해, 서해, 남해 뿐만 아니

라 동지나해의 대부분이 대한민국, 일본, 중국, 러시아의 200해리 배타적경제수역(EEZ)으로 분할 설정되어 있고, 한국·중국·일본 3국간의 어업협정으로 인하여 기존의 연근해 불법어선의 단속위주에서 EEZ 내의 외국어선에 대한 승선조사 및 불법어업 단속위주로 변화되는 새로운 어업질서 속에서 우리 수산자원의 보호와 회복을 위해 지도·단속 등의 업무를 성실히 수행함으로써 어업질서확립에 모든 노력을 다하고 있다.

다음으로 우리나라 연·근해와 배타적경제수역(EEZ)에서 수산자원의 보호를 위한 불법어업에 대한 단속업무를 수행하는 국가어업지도선의 보유현황 및 배치해역을 살펴보면 다음과 같다.

국가어업지도선이 1995년 해양수산부로 통합 발족할 당시 45톤급 1척, 95톤급 1척, 115톤급 1척, 300톤급 3척, 400톤급 2척, 500톤급 5척, 1000톤급 5척이었던 것을 1996년에 500톤급 1척, 1997년에 500톤급 1척을 새로이 건조하고, 2001년 중국, 일본 등 주변국과의 어업협정 체결로 실시된 어선감척사업의 일환으로 감척된 근해트롤어선 5척을 인수하여 어업지도선으로 전환하였으며, 2003년에 500톤급 3척, 2004년에 500톤급 2척, 2005년 12월에 500톤급 2척을 새로이 건조함으로써 해양수산부 동해·서해어업지도사무소에서 운영·관리하는 선박은 모두 32척에 이르고 있다.

이들 국가어업지도선에 대한 기본적인 제원 및 보유현황과 각 톤수별 보유사항은 『표 3-2』 ~ 『표 3-3』 과 같다.

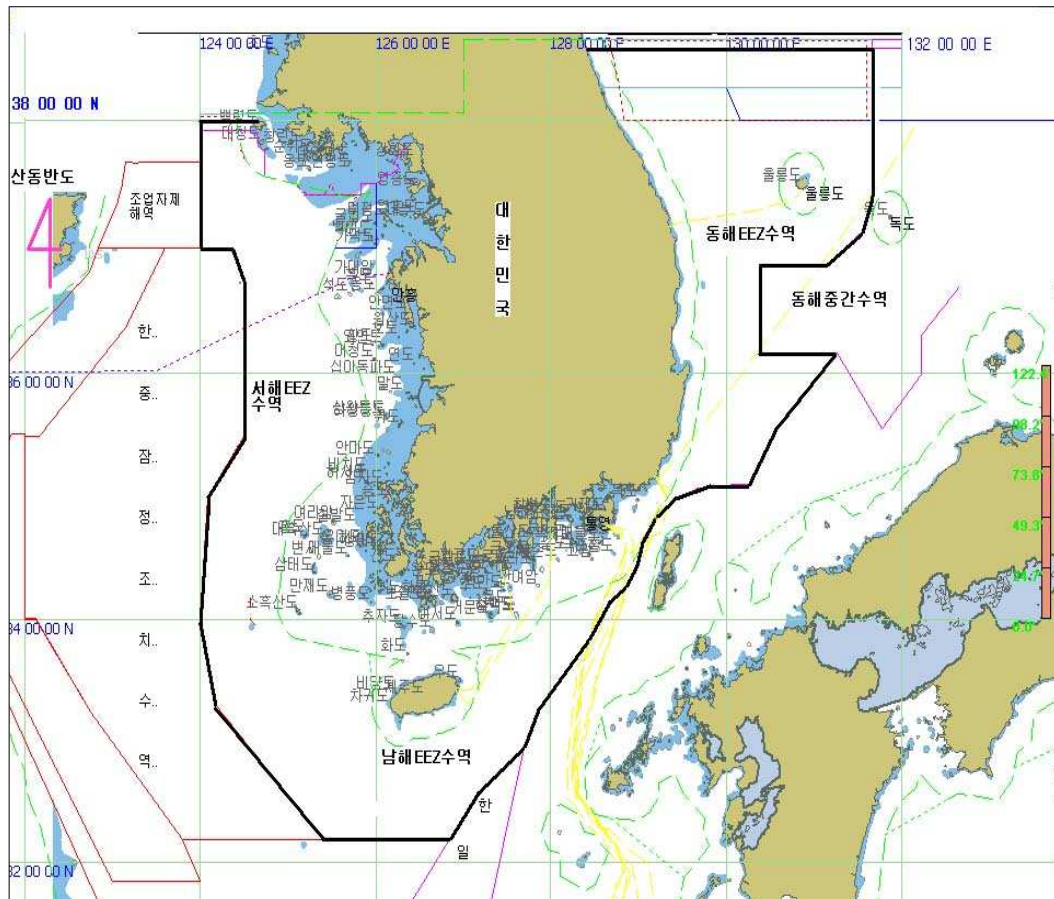
『표 3-2』 국가어업지도선 보유현황(2005년 12월 현재)

선명	전장	톤수	최대 속력	최대 흘수	승선 인원	기관 출력	진수 년월	조선소	관 할 사무소
무궁화1호	63.89	1,058	17.0	7.60	21명	2000HP x 2기	1980.04	인천조선	동해
무궁화2호	63.89	1,058	13.5	7.60	21명	2000HP x 2기	1980.08	인천조선	서해
무궁화3호	61.00	449	16.0	3.50	15명	1600HP x 2기	1979.09	코리아 타고마	동해
무궁화4호	60.31	499	14.5	3.90	16명	1100HP x 2기	1990.03	대신조선	서해
무궁화5호	57.08	453	13.0	3.50	15명	1600HP x 2기	1979.11	대선조선	서해
무궁화6호	54.55	311	16.8	3.80	13명	1305HP x 2기	1994.11	경인조선	동해
무궁화7호	54.55	311	16.8	3.80	13명	1305HP x 2기	1994.11	경인조선	동해
무궁화8호	49.70	311	13.5	3.80	13명	1305HP x 2기	1994.11	경인조선	서해
무궁화9호	29.80	68	14.0	3.50	10명	1100HP x 2기	1982.12	인천조선	동해
무궁화10호	57.24	499	13.5	4.00	16명	1305HP x 2기	1999.06	용성조선	서해
무궁화11호	31.00	95.89	14.0	3.50	10명	1100HP x 1기	1992.03	방어진 철공조선	동해
무궁화12호	50.00	403	13.5	3.80	13명	600HP x 2기	1988.11	대신조선	동해
무궁화13호	55.41	403	11.0	3.80	13명	600HP x 2기	1989.07	대신조선	서해
무궁화14호	66.00	499	15.0	4.00	16명	1100HP x 2기	1990.11	대신조선	동해
무궁화15호	70.20	1,208	14.5	6.20	21명	3020HP x 2기	1991.08	진해조선	서해
무궁화16호	66.00	499	14.9	4.00	16명	1100HP x 2기	1992.07	청구조선	동해
무궁화17호	76.80	1,208	18.5	6.20	21명	3020HP x 2기	1992.08	신영조선	동해
무궁화18호	76.80	1,208	18.7	6.20	21명	3020HP x 2기	1993.08	충무조선	동해
무궁화19호	60.16	507	14.0	3.90	17명	1305HP x 2기	1996.04	진해조선	서해
무궁화20호	62.70	499	16.4	4.00	16명	1305HP x 2기	1997.09	충무조선	동해
무궁화21호	42.75	181	14.0	3.17	13명	1415HP x 1기	1995.08	대원조선	동해
무궁화22호	41.82	182	14.0	3.17	13명	1305HP x 1기	1993.09	한성조선	동해
무궁화23호	36.41	181	11.5	3.17	13명	1470HP x 1기	1992.06	진해조선	서해
무궁화24호	40.90	183	14.0	3.24	13명	1100HP x 1기	1991.05	진해조선	동해
무궁화25호	34.42	183	10.0	3.24	13명	1100HP x 1기	1991.05	진해조선	서해
무궁화26호	64.24	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2003.09	일홍조선	동해
무궁화27호	58.90	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2003.10	일홍조선	서해
무궁화28호	64.24	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2003.09	용성조선	동해
무궁화29호	58.90	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2004.11	대형조선	서해
무궁화30호	64.24	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2004.10	진해중공업	동해
무궁화31호	64.24	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2005.12	신대양조선	서해
무궁화32호	64.24	499	19.5	5.10	16명	3155HP x 2기	2005.12	용성조선	동해

『표 3-3』 국가어업지도선의 톤수별 보유현황(단위 : 척, 2005년 12월 현재)

구분	계	50톤급 미만	50~100톤급	100~400톤급	400~500톤급	1000톤급 이상
동해(부산)	19	-	2	5	9	3
서해(목포)	13	-	-	3	8	2

마지막으로 해양수산부 국가어업지도선의 관할해역을 동해어업지도사무소(부산)와 서해어업지도사무소(목포)별로 나타내면 『그림 3-2』와 같다.



『그림 3-2』 국가어업지도선의 관할 해역

(1) 동해안 수역은 동해어업지도사무소(부산)에서 전담하고 있으며, 동해 일원에 1척, 대화퇴 어장 및 동해중간수역에 1척 내지 2척을 연중 배치하여 대형트롤과 오징어채낚기 어선간의 공조조업, 3중 자망 조업, 연안금지구역 침범조업 및 외국어선의 불법조업 등에 대해서 집중 지도·단속업무를 실시하고 있다.

(2) 서해안 수역은 서해어업지도사무소(목포)에서 전담하고 있으며, 서해 일원에 연중 1척 내지 2척, 서해특정해역(저인망구역)에 9월부터

익년 5월 홍어 성어기 동안 1척, 덕적서방 및 연평어장의 꽃게 조업시기(3월 20일부터 6월 30일, 09월 10일부터 11월 30일)에 맞추어 1척, 서해 배타적경제수역(제주서방 EEZ수역 포함)에 연중 1척 내지 3척을 배치하여 지도·단속업무를 수행하고 있다.

(3) 남해안 수역은 동해어업지도사무소에서 전담하여 관리하고 있다. 남해 일원에 연중 2척 내지 3척, 제주근해에 연중 1척 내지 2척, 제주남부 중간수역 및 EEZ수역을 연중 1척을 고정 배치하여 국내허가어선의 위반조업 및 외국어선의 불법조업을 사전에 차단하여 우리 수산자원보호 및 회복을 위한 업무를 수행하고 있다.

(4) 『그림 3-2』에서 표시된 동해중간수역은 동해어업지도사무소에서 전담관할하고 있으며, 주요활동사항으로는 우리나라 어선들이 일본 배타적경제수역(EEZ)에 침범하여 조업하는 행위를 예방하며 트롤 금지구역 위반 및 오징어 채낚기 어선과의 공조조업의 단속과 위반조업으로 인한 나포방지를 위한 지도홍보활동을 행하고, 외국어선과의 조업분쟁을 예방하는 업무를 수행하고 있으며, 이런 업무수행을 위해서 500톤급 이상의 국가어업지도선을 연중 집중배치하고 있다.

그러나 이러한 국가어업지도선의 활동 속에서도 야간이나 기상악화시에 불법조업을 감행하는 등 단속의 순간을 교묘하게 피하는 사례가 자주 발생하곤 한다. 이에 대한 철저한 대처방안도 필요할 것으로 판단되어진다.

또한, 2003년 2월 참여정부가 출범하면서 우리나라 연·근해 수산업에 큰 변화가 일어났는데, 다름 아닌 우리나라 수산업을 50여년간 지탱하면서 연·근해 수산자원의 무분별한 남획과 불법행위를 자행해 온 소형기선저인망 어업에 대한 특별법 제정이 2004년 8월 10일 국무회의에서 통과함으로써 인하여 소형기선저인망 어업과 같은 불법어로행위가 사라지게 되었다는 것이다.

이런 이유로 국가어업지도선의 지도·단속 방향이 무허가어업에 대한 단속에서 이제는 허가어업에 대한 불법어로행위에 대한 단속으로 완전히 전환됨에 따라서 관련 어업감독공무원들의 수산관계법령에 대한 확실한 이해와 유권해석에 대한 사전지식이 절실하게 요구되어진다.

제4장 서해의 지리적·자연적 환경

해양수산부 서해어업지도사무소(목포)가 관할하는 서해는 전라남도 서남단 해남각으로부터 압록강 하구까지의 해안선과 서해바다와 접하고 있는 구역을 말하며, 이 지역의 남부해역은 진도를 비롯하여 나주군도·흑산제도 등 크고 작은 많은 섬들이 다도해를 형성하고 있으며, 중부해역은 경기만·태안반도·강화도·안면도·덕적군도 등이 위치하고, 북부해역에는 서한만·대청군도 등이 위치하는 등 매우 복잡한 리아스식 해안을 형성하고 있다.

또한, 서해는 아시아 대륙의 북동부에 자리하고 있는 한반도와 중국 동쪽 해안 사이에 있는 바다로 남쪽이 동지나해(East China Sea)와 연결되어 있는 태평양의 연해로서 면적은 40.4만km² 이고, 최고수심은 126m로 소흑산도 서남쪽에 위치하며, 평균수심은 약 44m 정도이고 주로 사니질(沙泥質)의 평탄한 지형이므로 예로부터 저인망 어업 등이 성행하여 황금어장을 이루었고, 1990년대 이후로는 한국과 중국간의 경제협력이 활발해지면서 해상교통로로서의 가치가 한층 더 높아지고 있는 곳이기도 하다.

여기에서 서해안 지역의 평균적인 조류·해류·파랑 등에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

(1) 서해안에서의 조류는 평균적으로 창조시 북방으로, 낙조시 남방으로 흐르고 있으나, 지역적으로 심한 조석차 때문에 많은 차이를 보이고 있다.

이런 이유에서 흑산군도 부근의 북류는 저조 후 2 ~ 3시까지, 남류는 고·저조 후 2 ~ 3시에서 저조 후 2 ~ 3시까지 흐르지만, 거기서 북방 가의도(북위 36도 41분) 부근까지의 외해에 면하는 연안에 있어서 창조류는 북방으로, 낙조류는 남방으로 흘러 고·저조 후 0 ~ 1시에

전류한다.

가의도와 순위도(북위 37도 44분)를 연결하는 선의 이동(以東)에서 창조류는 대체적으로 항내로 향하여 북동 ~ 동으로, 낙조류는 대개 이것과 반대방향으로 흘러 고·저조 후 0 ~ 0.5시에 전류(轉流)한다.

대청군도 부근에서 북류는 저조 후 2 ~ 3시에서 고조 후 2 ~ 3시까지, 남류는 고조 후 2 ~ 3시에서 저조 후 2 ~ 3시까지 흐른다.

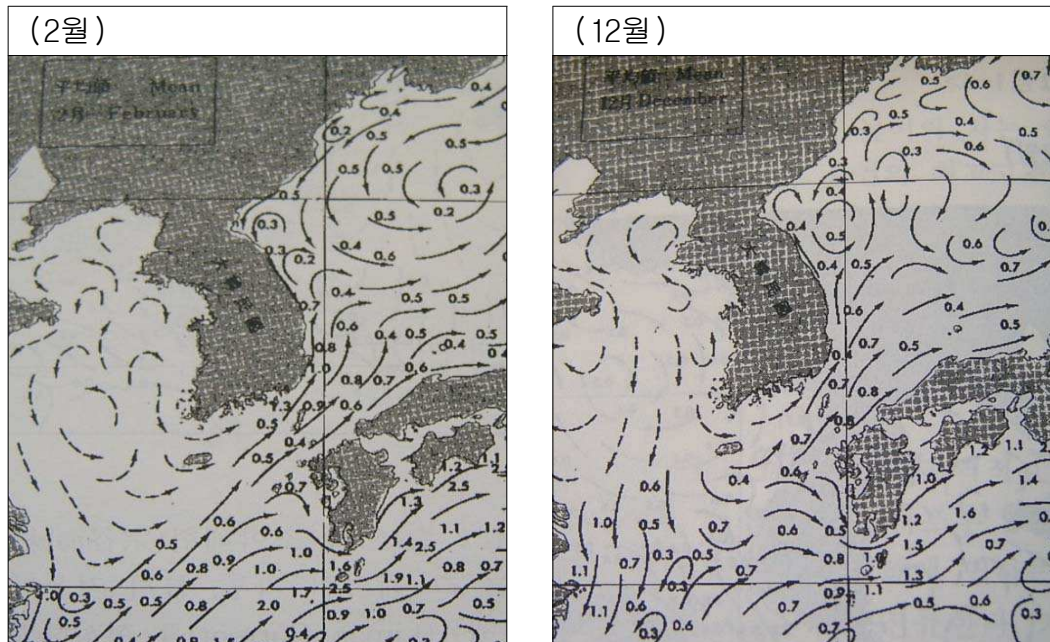
장산곶에서 북방의 외해에 면하는 연안에 있어서 창조류는 북방으로, 낙조류는 남방으로 해안을 따라서 흘러 고·저조 후 0 ~ 1시에 전류한다.

일반적으로 서쪽 해안의 협수도에 있어서는 유속이 매우 빠르며, 하구에서는 창조류에 비해서 낙조류는 유속시간이 짧고 고·저조시보다 늦게 전류하는 것이 보통이다.

(2) 우리나라 연안에 큰 영향을 미치는 해류는 일본 큐슈(九洲) 남쪽에서 쿠로시오(黑潮) 본류(本流)로부터 분리되어 대한해협을 거쳐 동해(東海)로 유입되는 대한난류가 있어 제주도를 포함한 남해안과 동해안에 크게 영향을 주지만, 서해안에 영향을 미치는 해류는 쿠로시오(黑潮)의 1지류가 제주도의 서방을 지나 서해 중앙에 달하는 것이 있으나 그 세력은 아주 미약하며, 중국의 발해만 방면에서 중국대륙을 따라 남하하는 연안류가 있으나 이 또한 미약하다.

따라서 서해의 해류는 동해에 비하여 대체로 미약하며, 해류보다 조류의 영향이 크다.

『그림 4-1』은 우리나라 부근의 해류도의 일부인 2월과 12월분을 국립해양조사원에서 발간한 서해안항로지(2003년 12월 간행)에서 발췌하여 수록하였다.



『그림 4-1』 우리나라 부근 겨울철 해류도(서해안항로지, 2003)

『그림 4-1』에 표시된 숫자는 평균유속을 knot로 표시한 것이고, →(실선 화살표)는 일반적인 해류의 진로방향, ---→(점선 화살표)는 추정해류의 진로방향을 각각 표시한 것이다.

(3) 서해에 발생하는 파랑(波浪)에 대하여 살펴보면 다음과 같다. 해상에서 파(波)를 일으키는 힘으로는 바람, 조석 및 해저화산 등을 들 수 있다. 이들 중에서 우리나라 부근 해역에서 발생하는 풍랑(wave)과 너울(swell)은 주로 바람에 의해 발생하는 것이다.

이 풍랑(wave)과 너울(swell)을 일으키는 우리나라 부근 해역의 탁월풍은 주로 대륙과 해양간의 기압차로 인해 겨울에는 북서계절풍, 여름에는 남동계절풍으로 나타난다.

특히, 겨울에는 대륙과 해양간의 기압경도(氣壓傾度)가 크기 때문에 지속적인 강풍이 불지만, 여름에는 보다 약하고 지속성이 작다.

이에 따라 우리나라 연·근해 해역에서 겨울에는 북쪽에서 남쪽으로 향하는 비교적 큰 남향파(南向波)가 나타나고, 여름에는 남쪽에서 북쪽

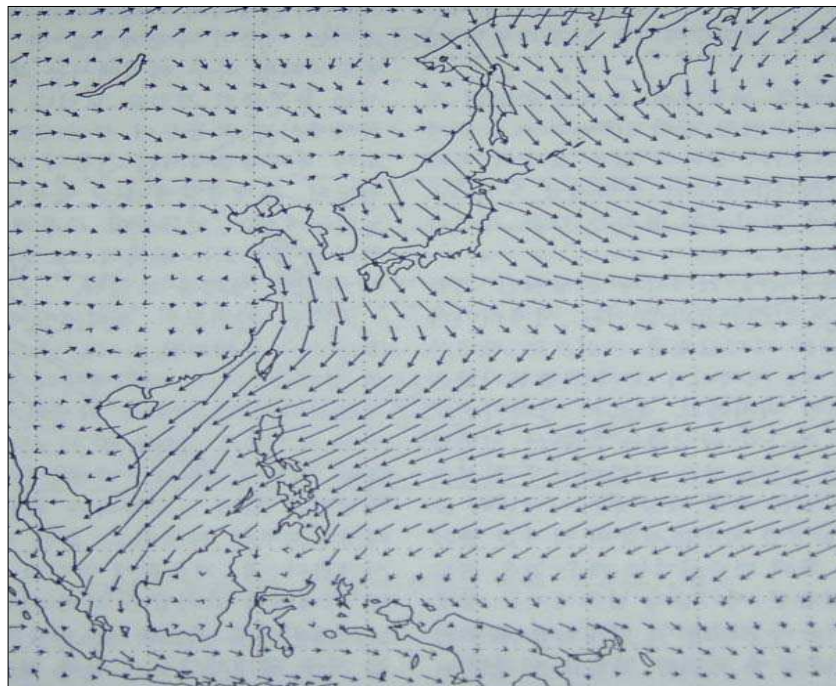
으로 향하는 작은 북향파(北向波)가 나타나는데 이는 바람의 방향과 파도의 방향이 일치하기 때문이다.

그러나 매년 여름에는 2 ~ 3개월 정도 즉, 7월부터 9월까지 태풍이 우리나라에 내습하므로 이로 인한 풍랑(wave)과 너울(swell)은 연중 최대치를 기록하기도 한다.

또한, 중국 대륙으로부터 발달한 온대저기압이 우리나라를 통과할 때에는 단기간 동안 상당히 높은 풍파(風波)가 나타난다. 그리고 이 풍파의 성장은 바람의 세기, 지속시간 및 취주(吹走)거리에 의해 결정되므로 우리나라 연 · 근해 해역의 파랑 분포는 계절적 요인뿐만 아니라 지형적인 요인에 의해 서로 다른 특성을 보이기도 한다.

이처럼 바람에 의해 발생하는 파랑(波浪)은 선박의 안전운항(安全運航)뿐만 아니라, 해안선 부근 및 해상에 설치되어 있는 어장 및 어망 등의 각종 시설물에도 크게 영향을 미치므로 주의하여야 한다.

『그림 4-2』는 우리나라 근해구역의 겨울철 풍향·풍속 분포를 표시한 것이다.

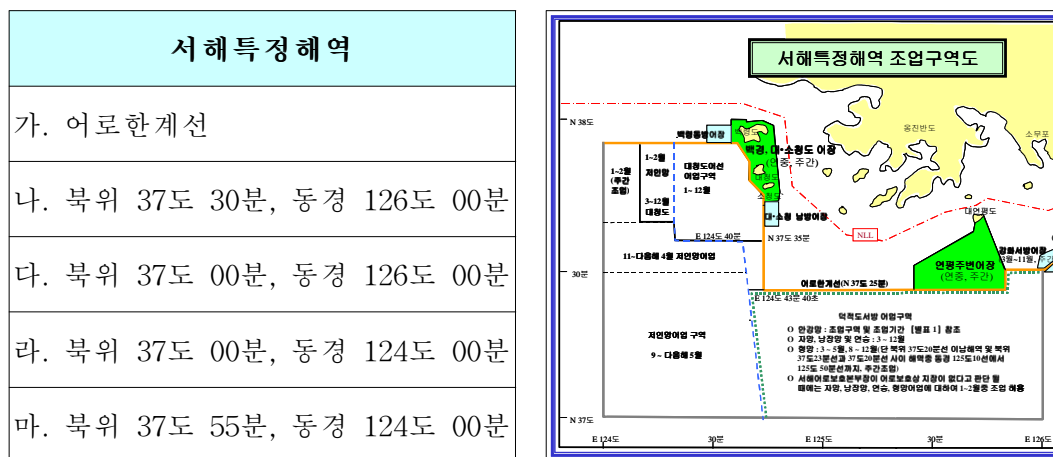


『그림 4-2』 우리나라 근해구역의 겨울철 풍향·풍속 분포(설동일, 2003)

이상으로 서해안 지역의 평균적인 조류, 해류, 파랑 등의 대하여 살펴 보았으며, 다음으로는 서해안 지역에 분포되어 있는 대표적인 섬들의 지리적·자연적 환경에 대하여 국립해양조사원에서 발행한 서해안의 어업정보도(수로서지 제930호, 제931호, 제932호, 제933호) 및 서해안항로지를 참고하여 국가어업지도선의 주요 출동해역별로 나누어서 조사해 보고자 한다.

4.1 서해특정해역

서해안 지역에서 어선들의 조업해역을 선박안전조업규칙 제5조에 의거하여 서해특정해역, 조업자제해역, 일반해역으로 각각 구분하는데, 이 연구에서 말하는 서해특정해역이라 함은 서해상의 어로한계선과 『그림 4-3』의 각 점을 차례로 연결한 선내의 해역을 말한다.



『그림 4-3』 서해특정해역 및 조업구역도

서해의 조업자제해역은 해양수산부장관이 관계부처 장관의 협의를 거쳐 정하여 고시(어선안전조업규정 제2조와 제3조에 규정)한 해역을 말하며, 일반해역은 서해특정해역과 조업자제해역을 제외한 모든 해역을

말한다.

여기에서는 국가어업지도선의 출동해역인 서해특정해역 내에 위치하고 있는 많은 섬들 중에서 어항(漁港)이 형성되고, 선박의 피항지로서 활용가능한 곳 즉, 대청군도, 연평군도, 덕적군도와 경기만 일대의 여러 섬들을 선택하여 지리적·자연적인 환경을 조사하고자 한다.

4.1.1 대청군도 부근

웅진반도 서쪽의 수도 건너에 있는 백령도, 대청도, 소청도 등 3개의 큰 섬과 여러 개의 작은 섬으로 형성되어 있다. 특히, 이 지역은 북한과 접경하고 있는 곳으로 경고문 및 해안경비를 하는 해병들의 지시를 따라야 한다.

(1) 기상 : 바람은 계절풍의 영향으로 겨울철에는 북 ~ 북서의 강풍이 주로 불고, 여름철에는 남 ~ 남서풍이 주로 불며, 연중 평균 폭풍일수는 70일 내외이다.

(2) 조류 : 대청군도 부근에 있어서의 조류는 일반적으로 해안선에 평행하여 북 ~ 남쪽으로 흐르고, 대청도와 소청도 사이의 수도에 있어서는 북서 ~ 남동으로 흐르고, 최강유속은 3 ~ 4노트에 달하며 격조가 일어난다. 이 부근의 조류는 전일의 풍향력에 의하여 유속에 많은 변화를 초래하는 일이 있다.

(3) 대청도 동부해안은 국가어항인 선진포항이 자리잡고 있는 곳으로 해변은 자갈로 이루어져 있으며, 용기원산과 대청동단을 일선으로 보는 수심 10 ~ 16m 저질이 모래인 묘지가 있다.

① 선진포항 : 대청도 동측에 위치하며 1998년 10월 9일 국가어항으로 지정되었다. 높고 낮은 산이 북서풍을 막아주고 있는 이 어항은 연안여객선과 화물선의 기항은 물론 기상악화 시 선박의 긴급대피로 어민

의 생명과 재산보호, 출어선의 선용품 공급과 도서민의 생활기반조성에 이바지하고 있는 어항이다.

② 소청도 부근 해역은 지리적으로 북쪽에 대청도와 인접하고, 또한 동쪽으로는 웅진반도 외측의 비엽도와 인접하여 어업 및 항해의 제한과 규제가 절실히 요구되는 해역이다. 소청도의 남서단에는 등대(등고 83m)가 설치되어 있으며, 라디오 비콘/DGPS 기지국이 병설되어 있고, 부근에는 한국통신공사 첩탑이 높게 세워져 있다. 이 섬 북동쪽 약 550m에는 곽암(높이 3.6m)이 있으며, 남동쪽 약 300m에는 바위섬(높이 23m)이 있다. 또한, 등대 남쪽 약 600m에는 가두암(높이 4.3m)이 있고, 가두암 남서쪽 약 600m에도 바위섬(높이 3.4m)이 있다.

- 조류 : 대청도와 소청도 사이의 수도에서 최강 창조류는 북동으로, 낙조류는 남서로 각각 3노트로 흐르고, 소청도 남서쪽 부근에서의 최강 창조류는 북서로, 낙조류는 남동으로 각각 3.9노트로 흐른다.

- 위험지역 : 소청도의 남동쪽 약 4.5km에 있는 수심 20m 이하의 가는 모래로 형성된 천소지역인 소청주가 있으며, 가장 얇은 곳은 수심 4.4m이다.

소청주의 북쪽 약 1.5km에는 침선(제3승해호, 109톤)이 있으며, 침선상의 수심은 22m이다.

4.1.2. 연평균도 및 경기만 부근

(1) 경기만 : 한강의 하구이자 강화도, 석모도, 대연평도, 영흥도, 덕적도 등 크고 작은 섬이 매우 많으며, 해안선도 굴곡이 심하여 리아스식 해안을 이루고 있다. 해안 쪽에는 펄이 넓게 있으며, 또한 북동에서 남서로 얇은 수심의 펄이 길게 퍼져있는 사이로 곳곳에 수로가 형성되어 있으나, 한강에서 유출되는 하천수 등의 영향으로 토사의 이동이 심

하여 수심의 변화가 많은 곳이다.

(2) 연평열도 : 해주만 입구 거의 중앙부에 있는 대연평도와 소연평도를 비롯한 여러 개의 섬을 말하며, 이 열도 서측에 해주만으로 통하는 동수도와 서수도가 있다.

(3) 조류 : 경기만에서의 조류는 창조시 북방으로, 낙조시 남방으로 흐르고 있으나, 지역적으로 많은 차이가 있으며, 창조류는 대체적으로 북동 ~ 동으로, 낙조류는 대개 이것과 반대방향으로 흘러 고·저조 후 0 ~ 0.5시에 전류한다.

연평열도의 위치는 인천에서 뱃길로 145km 떨어져 있고, 휴전선 남쪽 해주만 입구 부포항에서 불과 10km 거리의 해역이다. 대연평도에는 1970년 제2종항 지정 이후 1993년 연안항으로 개칭된 연평도항과 어촌정주어항인 안목항이 있으며, 소연평도에는 지방어항인 소연평항이 있고, 이 섬의 남동단에 등대(등고 39m)가 설치되어 있다.

이 지역의 연평균 폭풍일수는 60일 정도이며, 특히 겨울철에 많다. 풍향은 겨울철에 북서풍 ~ 서풍이 가장 많고, 여름철에는 남 ~ 남동풍이 대부분이며, 봄과 가을에는 풍향이 일정치 않다. 연평균 기온은 약 11.4℃이고, 연평균 강수량은 1,170mm이며, 7월에 많은 비가 내린다. 안개는 연간 약 50일 정도 발생하고, 4 ~ 7월 사이에 가장 많이 발생한다. 이 때는 짙은 안개가 1주간이나 계속되는 때도 있으나, 보통 5 ~ 6시간이면 소멸한다.

또한, 선박의 항해상 주의를 요하는 험초 및 침전은 소연평도 남쪽 2.8km에 노운서라 하는 5.5m의 간출암이 있고, 이 곳에 고립장애표지(등고 16m)가 설치되어 있으며, 소연평도 산정에서 서쪽 약 3km에는 수심 2.9m의 암초가 있으니 주의하여야 한다.

또한, 소연평도 북동측 3.7km 되는 곳에는 1962년에 보고된 침선이 존재한다.

대연평도는 소연평도 북쪽 약 4.5km에 위치하고 있으며, 연평열도 중에서 제일 큰 섬이며, 평탄한 지형으로 높이 127m에 불과하다. 섬의 남동측에는 연안항인 연평도항(500톤급 선박이 접안할 수 있는 접안시설이 축조)이 있고, 이 항을 포함한 남동측 해안에는 간출되는 펄과 바위들이 여러 개 있다. 섬 남단에서 남쪽 약 1.5km에 구지도(높이 45m)가 있으며 남서쪽 약 2.7km에는 가지도(높이 5.2m)라는 작은 바위섬이 있고, 이 두 섬 사이에는 수심 2.8m의 암초가 있다.

소연평도는 대연평도 남쪽에 있는 섬으로 연평열도 중에서 가장 높은 214m의 산은 원추형으로 눈에 잘 보인다. 섬의 북동단 가까이 시노도(높이 11m)가 있고, 이 섬 북동쪽 가까이에 간출되는 펄이 있으며, 섬의 남동단에 등대(등고 39m)가 있다. 특히, 이 섬은 질이 우수한 자철광이 많이 생산된다. 현재 소연평도, 구지도 부근 해역에서는 어장정화정비사업의 일환으로 폐그물, 닻과 같은 어구를 수거하는 작업이 한창 진행중에 있다.

4.1.3 덕적군도 부근

(1) 지형적 특색 : 덕적도는 본래 큰물섬 이라는 우리말을 한자화한 것이라 한다. 큰물이란 깊은 물 즉, 수심이 깊은 바다에 있는 섬이란 뜻이다. 덕적도(면적 20.6km²)는 인천 연안에서 75km의 거리에 있고, 쾌속선으로 1시간 소요되는 서해안에 인접한 섬이며, 특히 섬 중앙에 높이 292m의 비조봉이 있어 이를 경계로 섬 남단은 진리, 북단은 북리로 분리되어 있는 섬이다. 이 섬의 북동쪽에 1971년 국가어항으로 지정된 덕적도(북리)항을 비롯하여 지방어항인 진리항, 서포1리항, 어촌정주어항인 도우항(도항수도)이 있다.

(2) 기상 : 기온은 대체로 목덕도보다 한랭하고 인천보다는 온화한 편

이다. 바람은 4 ~ 5월에 남서풍이 불고, 6 ~ 8월은 남서 ~ 동풍이, 9월은 동풍, 10 ~ 3월은 북풍이 주풍으로서 풍량은 인천보다 강한 편이다. 안개는 5월에 가장 많이 발생되며 지속시간은 보통 4 ~ 5시간이나, 특이한 것은 2 ~ 3일간이나 계속되는 것이 있다. 또한 비는 7 ~ 8월이 우기이며, 강우량은 인천보다 많은 편이다.

(3) 조류 : 격렬비열도, 덕적군도 및 연평열도를 연결하는 선의 서쪽, 순위도를 통과하는 남북선 동쪽의 해면에서 조류의 유향은 시계방향과 반대방향으로 12시간에 1회전한다. 즉, 인천의 고조시에는 북 ~ 북서로, 고조 후 3시에는 동 ~ 북동으로 흐른다. 그리고 고·저조 후 약 3시에 최강이 된다.

(4) 천퇴 : 덕적도의 북동측과 선미도의 동측으로부터 북동쪽으로 나와 있는 얇은 필이 있어 초치군도를 둘러싸며, 대무의도로부터 남서쪽으로 뻗어있는 얇은 필이 접속하여 서수도와 북서측을 이루고 있다. 선미도의 동안 부근은 수심이 깊으므로 때때로 인천 출입 선박의 항로로서 사용된다.

(5) 백아도 부근 해역 : 백아도는 덕적도에서 남방으로 14km 정도 떨어져 있는 면적 1.76km²의 섬으로 동쪽에는 지방어항인 백아도항이 있다. 백아도 남서측에서의 창조류는 외해로부터 북동방향으로 2.3노트로 흐르고, 낙조류는 남남서방향으로 2.5노트로 흐른다. 백아도 동방 약 2km의 벌도, 계도, 관도, 광대도 등 다수의 바위섬을 이루고 있는 벌군도와 협초가 있어 그 사이의 수심은 18 ~ 64m로서 매우 불규칙한 조류가 흐르고 있으므로 선박은 통항하지 않는 것이 좋다. 그리고 백아도 북서방 약 4.3km에 위치한 일명 계도라고도 하는 민어탄이 있으며, 고립장 애표지(높이 13m)가 설치되어 있고, 주위의 수심은 12.8 ~ 16m이다. 각홀도와 사이에는 장탄, 선단탄 등이 있어 이 부근을 항해하는 소형선은 더욱 주의해야 한다.

(6) 선갑도 부근 해역 : 선갑도 부근 해역은 인천항으로 입항하는 선박들의 대기표지이고, 출항하는 선박의 주 항로가 종료되는 곳이기도 하여 해상교통의 요충지이다.

① 조류 : 창조류는 외해에서 북동류하여 주로 아산만과 동·서수로 유입하며, 낙조류는 이와 반대현상으로 흐른다. 창조류는 인천항 조석의 저조 전 0.4 ~ 저조 후 1.0시경에 전류하여 고조 전 0.4 ~ 고조 후 0.5시경까지 약 5.7 ~ 6.2시간 지속되며, 최강창조류는 연간 평균대조기에 약 2.2 ~ 3.8노트로서 고조 전 2.3 ~ 3.4시경에 일어난다. 낙조류는 인천항 조석의 고조 전 0.4 ~ 고조 후 0.5시경에 전류하여 저조 전 0.4 ~ 저조 후 1.0시경까지 약 6.2 ~ 6.7시간 지속되며, 최강낙조류는 연간 평균대조기에 약 2.2 ~ 4.1노트로서 저조 전 2.0 ~ 3.5시경에 일어난다.

② 침선 : 우두암 서쪽 1,600m 되는 곳에는 위험하지 않은 침선이 존재한다.

③ 험초 : 선갑도 남쪽 약 2.8km에 7.3m의 간출암인 우두암이 있으며, 고립장애표지(높이 16m)가 설치되어 있다.

(7) 문갑도 부근 해역 : 선갑도 북쪽 약 7.4km에 위치하며, 면적 3.49 km², 해안선의 길이는 11km이다. 산 정상을 이곡우라 하여 높이 276m로서 현저하게 보인다. 섬의 남측으로 5m 등심선이 약 1km 까지 뻗쳐 있다. 북동쪽 돌출부를 할미취라 하며, 동쪽 끝에서 북동측으로 약 180m의 곳에 높이 15m의 작은 바위섬이 있다.

섬의 동측 만구 남측에는 소규모어항인 문갑도항이 있으며, 고조시에 는 길이 120m의 선착장에 소형선이 접안할 수 있다.

(8) 목덕도 부근 해역 : 목덕도 부근의 조류는 격렬비열도·덕적군도·연평열도를 연결하는 선의 서쪽, 순위도를 통하는 남북의 선에서 동쪽의 조류는 시계침의 반대방향으로 약 12시간에 1회전한다. 즉, 인천

항의 저조시에는 남 ~ 남동쪽으로, 저조의 3시간 후에는 동 ~ 북동쪽으로, 고조시에는 북 ~ 북서쪽으로, 고조의 3시간 후에는 서 ~ 남서쪽으로 흐른다. 유속은 고·저조경이 가장 약하고, 고·저조의 3시간 후가 가장 강하다. 굴업도와 울도와의 사이 및 그 부근에서는 지형에 따라서 다소의 차이가 있으나, 일반적으로 창조류가 북동쪽으로, 낙조류가 남서쪽으로 흐르며, 거의 고·저조시에 전류하고, 최강유속은 2노트를 넘는다.

침선은 울도의 남서쪽 끝에서 남서쪽으로 약 1.5km, 수심 14.6 ~ 16m의 곳에 침선의 잔해가 있다고 하니, 이 부근에 투묘하려 하는 선박은 주의해야 한다.

4.2 서해중부해역

우리나라의 서해중부해역(북위 35도 이북 ~ 북위 37도 이남)에는 안마군도, 위도, 고군산군도, 외연열도, 안면도 등의 많은 섬들과 군산항, 장항항, 보령항, 비인항, 대산항, 평택항, 인천항 등이 위치한다.

이 해역은 수산 동·식물이 풍부하여 예로부터 황금어장이 많이 형성되어 왔다. 그 한 예로서 태안반도 앞 격렬비열도 주위로 대하, 오징어 어장, 군산항 부근의 꽃새우 어장, 변산반도 부근의 조기 어장 등이 전국적으로 잘 알려져 있으며, 1990년대 이후부터 중국과의 교역이 활발하여 일반화물선과 여객선의 취항이 많아져 해상교통의 요충지로서도 유명하다.

또한, 1978년 우리나라 13번째로 지정된 태안해상국립공원과 1988년 우리나라 19번째로 지정된 국내 유일의 반도공원인 변산반도국립공원을 비롯한 안면도 등의 관광지로 연중 관광객들이 많이 모여들기도 한다.

이에 해상교통과 관광의 요충지인 서해중부해역에 형성된 많은 섬들

의 지리적·자연적 환경을 알아보고자 한다.

4.2.1 태안반도 부근

(1) 조류(아산만 ~ 격렬비열도) : 아산만 부근의 창조류는 풍도 부근에서 분리되어 일부는 동수도로 유입하고 일부는 입파도 부근에서 아산만으로 남동류하며, 중앙천퇴에서 분리되었다가 아산만으로 유입되면서 다시 합류하여 내만으로 갈수록 유속이 가속되고, 낙조류는 이와 반대현상으로 흐른다. 최강 창조류는 연간 평균대조기에 약 1.3 ~ 2.9노트로서 저조 전 2.0 ~ 3.9시경에 일어난다.

태안반도 북서방의 창조류는 외해에서 북동류하여 일부는 아산만으로 일부는 동·서수도로 유입되며, 낙조류는 이와 반대현상으로 흐른다. 최강 창조류는 연간 평균대조기에 약 2.2 ~ 3.8노트로서 고조 전 2.3 ~ 3.4시경에 일어나며, 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 약 2.2 ~ 4.1노트로서 저조 전 2.0 ~ 3.5시경에 일어난다.

(2) 울도 남동부 해역 : 울도 남동부 해역은 태안반도 북서측에 위치하고 있으며, 인천항, 평택항, 대산항을 입출항하는 선박들이 거쳐야 할 수로이어서 선박의 통항량이 많아 주의가 요망되는 해역이다. 장안서 북서측의 북동 ~ 남서방향의 수심 30m 이상의 수로로서, 주로 창조류는 동북동류하며, 낙조류는 서남서류 한다. 창조류는 대산항 조석의 저조 후 0.3 ~ 0.6시경에 전류하여 고조 후 0.2 ~ 0.8시경에 5.8 ~ 6.7시간 지속되며, 최강 창조류는 고조 전 2.6 ~ 3.5시경에 연간 평균대조기 최강유속이 1.5 ~ 3.7노트에 이른다. 낙조류는 고조 후 0.2 ~ 0.8시경에 전류하여 저조 후 0.3 ~ 0.6시경까지 5.7 ~ 6.6시간 지속되며, 최강 낙조류는 저조 전 2.8 ~ 3.1시경에 연간 평균대조기 최강유속이 1.5 ~ 3.6노트에 이른다.

(3) 신도 부근 해역 : 이 해역의 조류는 신도에서 가대암 부근까지는 1일 2회의 규칙적인 왕복성 조류가 북동 ~ 남서 방향으로 강하게 흐른다. 창조류는 안홍항 조석의 저조 후 0.7 ~ 1.5시경에 전류하여 고조 후 1.4 ~ 2.2시경까지 약 6.8 ~ 6.9시간 지속되며, 최강 창조류는 연간 평균대조기에 약 3.1 ~ 3.6노트로서 고조 전 약 1.1 ~ 1.5시경에 일어난다. 낙조류는 안홍항 조석의 고조 후 1.4 ~ 2.2시경에 전류하여 저조 후 0.7 ~ 1.5시경까지 약 5.5 ~ 5.6시간 지속되며, 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 약 2.6 ~ 3.2노트로서 저조 전 약 1.5 ~ 2.7시경에 일어난다.

(4) 모항항 부근 해역 : 신도 ~ 흑도 ~ 가의도 부근 해역은 흑도 ~ 가대암 사이에 통항 분리대가 설정되어 있어 대산항, 아산만, 인천항, 군산항 등으로 통항하는 선박의 중요한 항로이며, 이 항로상에는 1일 2회의 규칙적인 왕복성 조류가 북동 ~ 남서 방향으로 강하게 흐르고 있다.

(5) 안홍항 주변 해역 : 이 해역은 태안반도 남측에 위치하며 태안해상국립공원 및 유조선통항금지해역으로 지정되어 있으며, 서해어업전진기지인 안홍항이 자리하고 있다.

① 조류 : 안홍항 부근의 북서해역은 항로가 좁고 수심이 깊어 유속도 강하게 흐르고 있다. 창조류는 지형을 따라 북류 및 북동류하고, 낙조류는 남서류하며 외해로 흐른다. 안홍항 남동해역의 창조류는 북류하고, 낙조류는 남동류한다. 유속을 살펴보면, 안홍항의 북서측 해역은 낙조류가 우세하고, 남동측 해역은 창조류가 우세한 편이다. 창조류는 안홍항 조석의 저조 전 3.0 ~ 저조 후 2.9시경에 전류하여 고조 후 0.5 ~ 3.5시경까지 약 6.8 ~ 9.7시간 지속된다. 최강 창조류는 연간 평균대조기에 약 0.9 ~ 2.0노트로 안홍항 조석의 2.0 ~ 고조 후 0.5시경에 일어난다. 낙조류는 안홍항 조석의 고조 후 0.5 ~ 3.5시경에 전류하여 저

조 전 3.0 ~ 저조 후 2.9시경까지 약 2.7 ~ 5.6시간 지속된다. 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 약 0.6 ~ 2.1노트로 안흥항 조석의 저조 전 0.3 ~ 3.5시경에 일어난다.

② 가의도 : 태안군 근흥면 가의도리에 속한 섬으로 면적은 2.193km²이다. 안흥항에서 서쪽으로 약 4.5km 떨어진 자연의 순수함이 그대로 보존되어 있어서 서해의 하와이로 불리기도 한다. 이 섬을 중심으로 6 ~ 7월경에 국지적인 안개가 자주 발생하며, 섬 동·서측 수도는 조류가 강하여 약간의 바람이 불어도 큰 파랑이 일어나므로 이 수로를 통항하는 선박은 각별히 주의해야 한다.

③ 안흥 내항 : 국가어항인 이 항은 남서풍과 북서풍을 피할 수 있으며, 항내는 간출토사로 인하여 수심이 얕고 협소하므로 50톤 미만의 선박은 출입이 가능하나, 그 외의 선박은 고조시를 이용하는 것이 좋다.

- 묘박지 : 200톤 이하의 선박은 항내에 묘박이 가능하나 대형선박은 신진도, 마도 북측 부근이 적당하다.

- 목표물 : 신진도 정상 부근에 높이 30m의 안테나가 설치되어 있어 항구로 입항시 좋은 목표물이 된다.

- 침선 : 용도 북동쪽 약 2.3km에 항해에 위험한 침선이 있으며, 이 섬의 북쪽 약 3.7km에는 항해에 위험하지 않은 침선도 있다.

(6) 격렬비열도 부근 해역 : 격렬비열도 부근을 중심으로 하는 이 해역의 창조류는 북동류하고, 낙조류는 이와 반대현상으로 흐른다. 회전성의 조류현상도 뚜렷하게 나타난다. 특히, 북격렬비도 북서측 20여마일 부근 해상에서는 낙조류 때, 북동측 30여마일 부근 해상에서는 창조류 때, 유향의 폭이 크고, 부근의 조시보다 다소 늦게 전류하는 특이한 현상을 보인다.

창조류는 안흥항 조석의 저조 후 0.8 ~ 3.0시경에 전류하여 고조 후 1.0 ~ 3.2시경까지 약 6.4시간 지속된다. 최강 창조류는 연간 평균대조

기에 약 1.3 ~ 2.2노트로 안흥항 조석의 고조 전 2.5 ~ 고조 후 0.5시경에 일어난다. 낙조류는 안흥항 조석의 고조 후 1.0 ~ 3.2시경에 전류하여 저조 후 0.8 ~ 3.0시경까지 약 6.0시간 지속된다. 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 약 1.1 ~ 2.2노트로 안흥항 조석의 저조 전 3.3 ~ 저조 후 1.5시경에 일어난다.

4.2.2 외연열도 및 군산항 부근

충남 대천항에서 남서쪽으로 56km 떨어진 해상에 위치하는 외연열도는 외연도를 비롯하여 평균 2km² 이하의 면적을 가진 10여개의 섬들로 이루어져 있다. 제1열은 대청도, 소청도, 외연도, 수도 등이며, 제2열은 직선상으로 분포한 황견도, 외황견도, 외오도, 오도와 따로 떨어져 있는 황도, 변도 등이다.

이 중 외연도와 오도를 제외하면 모두 무인도이다. 이들 섬은 육지에서 멀리 떨어진 작은 열도이나 군사상의 목적으로, 또는 각종 어선의 긴급 피항지로 중요한 역할을 한다.

(1) 조류 : 외연도 서측 해역은 해저지형이 평탄하고, 항해 및 조업 시 위험물이 없어 대형선박의 주항로 및 각종 수산업이 활발하게 이루어지고 있으나, 서해중부해역에서 나타나는 조류의 특성상 흐름이 쉬지 않고, 유향이 시시각각으로 변화하는 회전성 조류현상이 나타나므로 유향 판단에 세심한 주의가 요망되는 해역이기도 하다.

한편, 외연열도 해역은 도서가 많이 산재되어 있고, 지형적인 영향으로 유로가 합류되었다가 다시 분리되는 등 불규칙한 양상으로 부근 해역보다 전류시, 최강류시 등이 국부적으로 상이하게 나타나고, 협수로 부근에서는 순간적으로 유속도 매우 강하게 흐르고 있다. 창조류는 안흥항 조석의 저조 후 1.0 ~ 1.7시경에 전류하여 고조 후 1.3 ~ 2.3시경

까지 약 6.5 ~ 6.8시간 지속되며, 최강창조류는 연간 평균대조기에 약 0.9 ~ 1.6노트로서 고조 전 0.9 ~ 1.9시경에 일어난다. 낙조류는 안홍항 조석의 고조 후 1.3 ~ 2.3시경에 전류하여 저조 후 1.0 ~ 1.7시경까지 약 5.6 ~ 5.9시간 지속되며, 최강낙조류는 연간 평균대조기에 약 1.0 ~ 2.4노트로서 저조 전 1.4 ~ 2.4시경에 일어난다.

(2) 외연도 : 전북 군산시에 속한 어청도 북동쪽 약 13km에 있으며, 충남 보령시 오천면 외연도리에 딸린 섬으로, 면적은 2.18km², 해안선 길이는 8.7km이다. 동쪽 끝에 봉화산, 서쪽 끝에 망재산이 솟아있고, 그 가운데는 평지로 이루어져 있으며, 1971년 국가어항으로 지정된 외연도항은 외연열도 중 가장 큰 섬에 위치하고, 천연적으로 지형이 만입되어 북동 ~ 북서풍의 영향을 받지 않고 있으므로, 어선의 안전정박과 어획물 양육의 원활함을 도모하고 어민의 소득증대와 지역사회 발전에 기여하고 있다.

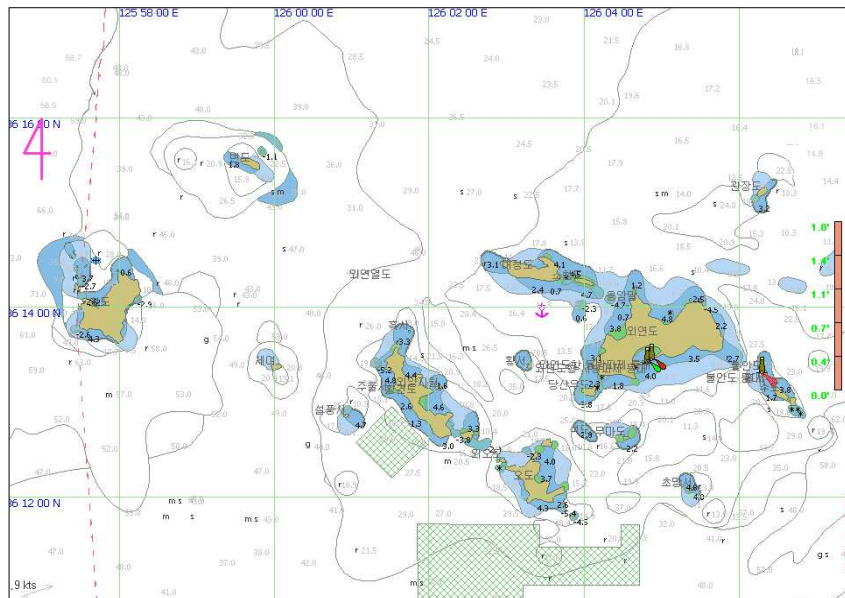
해안은 남쪽과 북쪽에 각각 깊은 만과 큰 돌출부가 이어져 있으며, 북쪽 해안 곳곳에는 암석해안의 해식애가 발달되어 있고, 섬 중간에는 동백나무와 호박나무가 숲을 이룬 외연도의 상록수림(천연기념물 제136호)이 있다. 연근해에는 멸치, 전복, 해삼, 새우류, 꽃게, 우럭, 까나리, 노래미, 홍어 등 다양한 어종이 잡히며, 자연산 김과 미역, 굴 등이 채취된다.

(3) 묘박지 : 외연도, 대청도, 황견도, 오도 등의 섬에 둘러싸인 해면으로서, 북서쪽과 남동쪽으로 열려 있으며, 넓이는 약 2.8km²이다. 북반부는 적당한 수심이며, 저질도 가는 모래로서 묘박지에 적합하나, 남반부는 너무 깊고, 저질이 바위인 곳이 많다. 이 묘박지는 서 ~ 북서 이외의 풍랑에는 매우 안전하므로 온대저기압에 동반된 한랭전선이 통과하기 전의 피항지로 적당하다.

외연도 남쪽에도 묘박지가 있으며, 남쪽으로 열려 있어 남서에서 북

측을 지나 북동까지의 풍랑을 피할 수 있다. 가장 좋은 묘박지로 무마도의 외단과 오도의 91m의 산정과 일직선으로 보이는 부근이다. 이 묘박지의 접근 항로법(『그림 4-4』 참조)으로는 다음 두 가지 추천항로가 있는데, 그 중 첫 번째 추천항로는 북쪽에서 외연도 묘박지로 들어가는 방법으로, 변도에서 85도 방향 2.8km의 지점을 통항하여 여기서 168도 방향으로 변침하여 횡건도의 동쪽 끝으로 향한다. 그 후 대청도의 서쪽 끝이 좌현 정형으로 되었을 때 다시 114도 방향으로 변침하고, 외연도의 망재산을 향하여 항진하고, 만의 중앙에 있는 황서를 152도 방향으로 바라보는 곳이 가장 좋은 묘박지이다.

두 번째 추천항로는 남서쪽에서 이 묘박지로 들어오는 방법으로 황도와 세여의 중앙을 통항하여 대청도의 서쪽 끝을 78도 방향으로 보았을 때에 이곳을 향하여 항진하고, 횡건도의 단을 168도 방향으로 보는 곳에서 앞서 설명한 항로법에 의하여 항진하면 좋다.



『그림 4-4』 외연열도 주변의 피항지 및 접근법을 소개한 해도

(4) 어청도 부근 해역 : 이 해역의 창조류는 지형적인 영향으로 북동류 및 북서류하여 회전성에 가까운 조류 형태로서, 유속은 약 1.5노트로

흐른다. 낙조류는 대체로 남서류하며, 어청도항 입구는 서류에서 남서류로 전류한다. 유속은 창조류에 비하여 약 1.0노트 정도로 약한 편이다.

창조류는 군산외항 조석의 저조 후 1.4 ~ 2.0시경에 전류하여 고조 후 1.6 ~ 2.7시경까지 약 6.4 ~ 6.9시간 지속되며, 최강 창조류는 연간 평균대조기에 1.7 ~ 1.8노트로서, 군산외항 조석의 고조 전 1.1 ~ 2.0시경에 일어난다. 낙조류는 군산외항 조석의 고조 후 1.6 ~ 2.7시경에 전류하여 저조 후 1.4 ~ 2.0시경까지 약 5.5 ~ 6.0시간 지속되며, 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 1.0 ~ 1.7노트로서 군산외항 조석의 저조 전 1.4 ~ 2.5시경에 일어난다.

① 어청도(전북 군산시) : 비인만 서쪽 약 46km에 있으며, 면적은 1.8 km², 해안선의 길이는 10.8km이다.

서해의 고도인 만큼 물 맑기가 거울과 같다하여 어청도라 불린다. 한 때는 고래잡이 포경선의 전진기지 역할을 하였으며, 봄과 가을 파시철에는 어선들이 장사진을 이룬다.

섬의 정상은 서부에 있는 당산(높이 176m)으로 그 동측에 1971년 국가어항으로 지정된 어청도항이 있으며, 이 항은 어청도의 남측에서 북쪽으로 만입해 있으며, 천혜의 지형적 혜택을 받아 남동 ~ 남서 이외의 풍랑을 방지한다. 항내에는 위험한 암초가 없으며, 수심은 15m 내외이므로 어선의 안전정박과 어획물 양육의 원활함을 도모하고 있다.

또한, 섬의 북서쪽 끝에는 어청도 등대(등고 61m)가 있다. 육지에서 멀리 떨어져 있는 섬인 만큼 군사상의 목적으로, 또한 어선들의 긴급 피항지로 중요한 역할을 한다.

섬의 형태는 ㄷ자형을 이루며, 만은 남쪽으로만 열려 있고, 그 외의 3방면은 산으로 둘러싸여 있어서 겨울철의 묘박지로서 적당한 곳으로 보이나, 사실은 이것과는 반대로 북풍 혹은 북동풍이 강할 때 항내는 선풍(회오리 바람)이 일어난다.

또한 횡파를 받아서 심하게 동요하므로 배의 위치가 일정치 않다. 그러나 닻받이 좋으므로 쌍요박하면 닻이 끌릴 염려는 없다. 염동의 계절에는 3회 정도의 폭풍이 강하게 불 때가 있으며, 과거 10년간의 기록에 의하면 여름철에 폭풍이 내습한 것은 3년에 1회 정도이다.

② 가진서 : 어청도의 남동부 세미치말 남동쪽 약 650m에 있는 높이 25m의 뾰족한 작은 섬이지만 현저하게 보이며, 가진서 등대(등고 29m)가 설치되어 있다. 섬의 동쪽 끝에서 북동쪽으로 약 700m 부근에는 2개의 간출암(높이 1.8m, 2.0m)이 있다.

(5) 군산항 부근 해역 : 군산항은 1899년 호남평야의 양곡을 수송하기 위하여 개항하였으며, 현재는 서해중부권에서 가장 기대되는 큰 무역항으로 내항과 외항으로 나눈다.

또한 금강하구 남쪽 해안에 위치하므로 금강에서 흘러내리는 하천수로 인하여 수심의 변화가 심하고, 조차가 큰 것이 결점이다. 특히, 홍수시에는 토사가 퇴적하므로 항로, 묘박지 및 잔교 부근의 수심은 변화가 심하여 연중 준설작업을 하고 있다. 군산 시가지의 북쪽 끝인 당말을 중심으로 서부는 어항, 동부는 상업항으로 구분된다.

① 군산항 입구 부근 : 금강 하구의 남·북쪽 해안에 군산항과 장항이 있고, 하구 부근은 금강에서 흘러내려오는 토사가 가라앉거나 쌓여 불규칙한 간출 모래퇴를 여러 곳에 형성하고 있으며, 이 간출펄은 강한 유세로 밀려오는 하천수의 토사로 인하여 해저모형이 변동하며, 수심의 변화가 많고, 하천수도 혼탁하므로 간출시 이외에는 이 간출펄을 알아보기 곤란하다.

금강 하구 중앙에는 하나의 큰 간출 모래펄이 있으며, 이 펄 위에 흑암, 유부도, 대죽도 및 소죽도 등의 작은 섬이 있다.

② 조류 : 군산외항 항로는 외해에서 유입된 창조류가 항로를 따라 동류하여 내항으로 유입되고, 낙조류는 이와 반대로 흐른다. 창조류는

군산외항 조석의 저조 후 0.2 ~ 0.4시경에 전류하여 고조 후 0.6시경까지 지속된다. 최강 창조류는 주류에서 군산외항 조석의 고조 전 3.1시경에 연간 평균 대조기 최강 유속이 1.0 ~ 2.4노트에 이른다. 낙조류는 군산외항 조석의 고조 후 0.6시경에 전류하여 저조 후 0.2 ~ 0.4시경까지 지속된다. 최강 낙조류는 주류에서 군산외항 조석의 저조 전 3.2 ~ 3.4시경에 연간 평균 대조기 최강 유속이 1.0 ~ 2.3노트에 이른다.

③ 기상 : 겨울철에는 북쪽에서 발생한 고기압에 동반하는 계절풍의 영향을 받아서 북동 ~ 북서풍이 많다. 7 ~ 9월은 여름철 계절풍의 영향으로 남서 ~ 남동풍이 많고, 가끔 불어오는 폭풍의 방위도 거의 같다.

④ 바람 : 풍속 10m/s 이상의 폭풍이 부는 일은 드물며, 최근 10년간의 통계를 보면 불과 20회 정도이다.

⑤ 안개 : 6 ~ 7월경 편남풍이 불 때에 내습하는 일이 많으며, 9월 ~ 다음해 1월까지의 사이는 드물다. 이 지방의 안개는 수일에 걸쳐서 정체하는 일도 있으나, 일반적으로 해돋이 전후에 발생하고, 오전 중에 걷히는 것이 보통이다.

4.2.3 고군산군도 및 안마군도 부근

(1) 고군산군도 부근 해역 : 고군산군도는 전북 군산시에서 남서쪽으로 약 50km 떨어진 해상에 있으며, 신시도, 무녀도, 선유도, 관리도, 횡경도, 방축도 등 63개의 섬으로 이루어진 군도로서, 그 중 16개가 유인도이다. 겨울철에는 북서계절풍의 영향을 많이 받고, 여름철은 따뜻하고 습기가 많은 편이다.

근해·연안어업의 중심지로서 인근 수역은 다른 수역에 비해 수심이 일정하고, 해안선이 만을 형성하고 있으며, 해저는 암반과 펄로 이루어

져 있다.

따라서, 어족자원의 산란 및 서식장으로 알맞은 여건을 갖추고 있으며, 김, 굴양식을 많이 한다.

① 위치 : 전북 부안군 위도의 북동쪽 약 24km에 있는 신시도, 무녀도, 선유도, 관리도, 횡경도, 방축도 등 여러 개의 섬으로 이루어진 군도로서, 동서 약 17km, 남북 약 7.5km의 사이에 널려 있다. 군도의 중앙을 동서로 통하는 수도는 폭 약 2.5km, 길이 약 9km로서, 그 중앙부 동쪽 이외에는 수심 10 ~ 20m, 저질은 모래로서 서풍 이외에는 묘박지로 가능하다.

이 군도는 수도에 의해서 남·북 양측 열도로 구분되며, 양측 열도는 그 서쪽 끝에 있는 관리도 이외는 육지쪽 해안에서 뻗쳐있는 5m 이하의 사주상에 있고, 남북의 양측은 해안 부근에서 갑자기 깊어진다.

② 묘박지 : 고군산군도는 묘박지로서 이용해도 좋으나, 특히 동쪽 부근이 좋다. 북풍이 강하게 불 때는 계도의 북쪽에서 묘박할 수 있다. 이 묘박지 부근의 최강유속은 1.5 ~ 2.6노트 정도이다.

③ 조류 : 고군산군도 해역에는 많은 도서가 산재하고, 동측에는 새만금 방조제 공사가 진행중으로 유향이 복잡한 양상을 보인다. 창조류는 군산 외항의 저조 후 0.4 ~ 1.4시경에 전류하여 고조 후 0.5 ~ 0.7시경까지 지속된다. 연간 평균대조기 최강 창조류는 고조 전 2.5 ~ 2.9시경에 1.2 ~ 2.7노트에 이르며, 최강 유속은 신시도 남측의 새만금 방조제 개구부에서 나타난다. 낙조류는 군산 외항의 고조 후 0.5 ~ 1.7시경에 전류하여 저조 후 0.4 ~ 1.4시경까지 지속된다. 연간 평균대조기 최강 낙조류는 저조 전 2.2 ~ 4.1시경에 1.1 ~ 3.1노트에 이른다.

또한 이 해역은 섬들이 많이 흩어져 있어 조류 현상도 여러 갈래의 수로를 따라 분리되었다가 다시 합류하는 등 매우 복잡한 상황으로 지형세를 따라 흐르지만, 대체로 창조류는 북동류, 낙조류는 남서류하여

최강 창·낙조류는 약 2.6노트 내외이다

④ 침선 : 말도 북쪽 1.4km에는 2002년 보고된 위험한 침선이 슬픈서 북서 400m, 정북 350m, 북동 600m에도 위험한 침선이 존재하고, 횡경도 북쪽 6.8km에도 역시 위험한 침선이 존재한다.

(2) 위도 부근 해역 : 안마군도의 북동쪽 약 34km 부근에 많은 섬들이 있으며, 그 중 가장 큰 섬을 위도라 한다. 위도의 북쪽에 식도, 서쪽에는 달루도, 남서쪽에 거륵도가 있으며, 섬의 동측수도 즉 동쪽과 육지 사이는 수심 9m 이하이며, 간출암과 암암이 곳곳에 있으므로 모든 선박은 주의하여야 한다. 부근 해역은 칠산어장과도 인접하고 있어 예로부터 황금어장으로 유명하다.

① 조류 : 위도 부근 해역에서의 창조류는 북동류, 낙조류는 남서류하며, 최강유속은 식도 북서쪽을 지나면서 유속이 가속화되고, 조류형태는 1일 2회의 규칙적인 창·낙조류가 일어나며, 최강류는 삭·망 후 약 1일에 나타난다. 최강유속은 연간 평균대조기에 창조류가 1.0 ~ 2.4노트, 낙조류는 0.8 ~ 2.3노트로 흐른다.

② 위도 : 전북 부안군 위도면에 딸린 섬으로 면적은 11.2km²이다. 북동 ~ 남서로 고슴도치가 비스듬히 누워있는 모양의 섬이며, 길이는 약 7km이고, 남동쪽 해안은 비교적 단조로우나, 북서쪽 해안은 굴곡이 심하고, 여러 곳이 만입되어 있으며, 산이 많은 섬이지만 해안 일주도로가 나있다.

서쪽 해안에는 많은 간출암이 있고, 동쪽 해안은 550 ~ 1,100m 외해까지 펄이 간출한다. 칠산어장의 중심지로 근래까지 파시가 형성된 곳이다. 특산물로는 멸치와 새우, 김, 멸치액젓 그리고 각종 활어가 있다.

북동쪽 해안에 1971년 국가어항으로 지정된 위도항은 위도 북동쪽의 파장급에 위치하고 있으며, 식도, 정금도가 북쪽과 서쪽을 막고 있어 소형선박의 좋은 묘박지가 있으므로 어선들의 긴급 대피항 기능을 한다.

(3) 안마군도 부근 해역 : 전남 영광군 낙월면 법성포 서쪽 39km 해상에 있으며, 중앙에 있는 가장 큰 섬인 안마도를 중심으로 그 북동측에서 약 1.8km의 곳에 2개의 작은 섬을 대·소석만도라고 하며, 남서쪽에는 오도, 횡도, 향도 등 3개의 섬이 있으며, 또한 안마도 북서쪽 끝 바로 가까이 죽도 등 7개의 섬으로 이루어진 군도로서, 기후는 비교적 온화하고, 겨울에는 눈이 많이 내린다.

예로부터 안마군도의 근해는 연평도 근해와 더불어 우리나라 3대 조기어장을 이루었다. 유명한 영광굴비는 주로 안마군도 근해에서 산란기인 4 ~ 5월에 잡은 조기를 소금에 절여 말린 것이다. 또 멸치, 갈치, 고등어, 민어, 가자미, 낙지 등의 어류와 김, 미역, 우뚝가사리 등의 해조류가 많이 난다.

① 묘박지 : 안마도 묘박지로 가는 선박은 남·북 어느 방향에서 오든지 만 입구 서측 돌출부를 약 1.1 ~ 1.3km 떨어져서 만에 진입하다가 안마도의 후봉(높이 184m)이 93°로 바라보일 때, 이것을 목표로 향진하여 묘박지에 투묘하면 좋다.

② 조류 : 안마군도 해역에서의 창조류는 대부분 북동류하고, 낙조류는 남서류하며, 최강 유속은 안마도와 송이도 사이에서 일어난다.

창조류는 군산외항 조석의 저조 후 0.2 ~ 0.5시경에 전류하여 고조 후 0.6 ~ 0.8시경까지 지속된다. 최강 창조류는 주류에서 고조 전 2.7 ~ 2.8시경에 연간 평균대조기 최강 유속이 1.5 ~ 3.2노트에 이른다. 낙조류는 군산외항 조석의 고조 후 0.6 ~ 0.8시경에 전류하여 저조 후 0.2 ~ 0.5시경까지 지속된다. 최강 창조류는 주류에서 저조 전 2.5 ~ 2.6시경에 연간 평균대조기 최강 유속이 1.5 ~ 3.1노트에 이른다.

③ 안마도 : 전남 영광군 낙월면에 딸린 섬으로 면적은 6.8km², 해안선의 길이는 37km이다. 중앙부의 최고봉인 후봉(높이 184m)을 비롯하여 막봉(높이 167m), 건산(높이 149m) 등 비교적 기복이 큰 구릉이 있고,

중양은 평지를 이루어 농경지와 취락을 이루므로 주민들은 어업보다 농업에 더 많이 종사한다.

해안은 대부분 암석해안이고 섬의 북쪽에는 장재여, 대장재여, 노고여가 있으며, 동쪽에는 감괵여가 있다.

이 섬의 서측에는 1986년 국가어항으로 지정된 안마항이 위치하며, 동·남·북쪽은 산으로 둘러싸여 천혜의 자연 내만으로서, 만구는 서쪽으로 열려 있으며, 근해 어장으로 출어하는 선박들이 황천 시 대피항으로 이용하고, 인근 도서어민의 생활 근거지로서 발전되어 개발되고 있다.

항내 수심은 3 ~ 4m, 저질은 모래와 펄이며, 항의 내측에는 모래사장이 있으며, 저조시 간출하므로 주의하여야 한다.

또한 항내 물양장 전면에 2.4m의 간출암이 있으므로 특히 조심하여야 한다.

④ 험초 : 안마도 북쪽 끝에서 석만도 서쪽 해안쪽으로 약 68km에 노고여(높이 21m)라 하는 바위섬이 있고, 노고여 서쪽 600m에 대장재여(높이 17m)가 있으며, 이들 여 주위에는 간출암과 수심이 얇은 암초가 많이 있다.

오도 남동쪽에는 간출암인 산근여(높이 3.2m)가 있고, 만풍도 서남쪽 1.2km에는 간출암인 감괵여(높이 4.9m)를 비롯하여 암암 등 수심이 얇은 암초가 있다.

⑤ 침선 : 횡도 등대 동쪽 약 1.6km 떨어진 묘박지에 2002년 6월에 침몰한 위험한 침선(은혜호, 6.67톤, FRP)이 존재한다.

4.3 서해남부해역

우리나라 서해의 남부해역(북위 35도 이남 해역) 연안에는 진도, 나

주군도, 흑산제도, 압해도, 임자도 등의 많은 섬과 해남반도, 해제반도, 천수만과 목포항, 대흑산도항, 홍도항 등이 위치한다.

이런 지리적 여건 때문에 예로부터 대흑산도 주변으로 조기어장을 비롯한 여러 어장들이 많이 형성되어 왔으며, 목포항을 통한 국내·외 수출입 화물과 여객운송이 활발하여 해상교통의 요충지뿐만 아니라, 홍도 등을 비롯한 다도해 해상국립공원으로 인해 관광지로도 유명한 해역이다.

또한 이 해역은 우리나라 남서방향의 최서단에 위치한 소흑산도를 비롯하여 대흑산도 주변의 기상악화 시 주변해역에서 조업중인 어선들과 항해중인 선박들의 피항지 및 물품공급지로도 큰 역할을 하고 있다.

이런 관점에서 해역 내의 주요기상현상과 섬 주변의 조류, 협초 및 접안시설 등을 면밀히 조사하고자 한다.

4.3.1 대흑산도 북부

대흑산군도는 흑산제도의 최북부에 있으며, 대흑산도, 가도, 대둔도, 송도, 상죽도, 하죽도, 영산도, 대장도, 소장도, 내망덕도, 호장도 및 다수의 작은 섬과 바위로 이루어져 있다.

또한 대흑산도 동부해역은 우리나라 관광명소인 대흑산도와 홍도를 연결하는 중요한 항로이기도 하다.

(1) 조류 : 대흑산도 북부해역은 수심 30 ~ 70m로서, 창조류는 북류 ~ 북동류하고, 낙조류는 남류 ~ 남서류하며, 항류는 대체로 북동류한다.

창조류는 대흑산도 조석의 저조 후 2.5시경에 전류를 시작하여 최강 창조류는 저조 후 5.8시경에 나타난다. 연간 평균 대조기 최강 창조류는 1.3 ~ 1.6노트에 이른다. 낙조류는 대흑산도 조석의 고조 후 2.3시경에

전류를 시작하여 최강 낙조류는 고조 후 5.8시경에 나타난다. 연간 평균 대조기 최강 낙조류는 1.1 ~ 1.7노트에 이른다.

(2) 대흑산도(북부) : 전남 신안군 흑산면에 딸린 섬으로 면적은 19.7 km², 해안선 길이는 41.8km이다.

목포에서 남서쪽으로 97.2km 떨어져 있으며, 산과 바다가 푸르다 못해 검게 보인다 하여 흑산도라 했다고 한다. 섬 전체가 산지를 이루고 해안선이 복잡하며 조류가 격심하다. 다도해 해상국립공원의 일부로 지정되어 있어 관광객이 많이 찾으며, 교육기관, 면사무소, 우체국, 진료소, 경찰파출소, 농협 · 수협지소 등이 있으며, 정기여객선(목포 ~ 대흑산도 ~ 홍도)은 1일 2회 운항하고 있다.

섬의 북동쪽에는 비교적 넓은 만이 있으며, 목포항에서 110km 떨어진 낙도의 연안항인 대흑산도항이 자리하고 있으므로, 도서민과 관광객을 위한 해상교통의 요충지이자 기상이변 시 피난항으로서 역할은 물론 남서해안의 어업전진기지항, 관광항, 친수항으로의 역할을 하고 있다.

지금은 규모가 작아졌지만, 조기 파시가 서는 4월, 고등어 파시가 서는 7월, 삼치 파시철인 10월에는 배가 장사진을 이루었다 한다. 지금은 태풍이 불어오면 중국과 일본어선을 포함한 수백천의 배들이 피항하여 진풍경을 연출하기도 한다.

(3) 기상 : 기온은 목포와 큰 차이가 없으나, 온난하고 강수량이 많은 편이다. 만 내에는 안개가 심하고, 바람이 적어 안개의 흠어짐이 늦다.

(4) 접안시설 : 대흑산도항의 접안시설은 『표 4-1』과 같다. 그러나 항내에는 각종 수산 동 · 식물을 기르는 가두리식 양식장들이 많이 있으므로 선박의 출 · 입항시에 세심한 주의가 필요하다.

『표 4-1』 대흑산도항 접안시설 현황(서해안항로지, 2003)

구분		길이(m)	수심(m)	접안능력(톤)
안벽	카페리부두	190	4.4~4.6	5,000
	동부두	140	3~4	1,000
물양장	화물부두	94	2~3	100
	여객부두	210	2~3	100
	어선용부두	1,293	2~3	100

4.3.2 대흑산도 남부

천연기념물 제170호로 지정된 흑산도는 섬 주변에 기암괴석과 해안 동굴이 널려 있으며, 섬 전체가 절묘한 비경이다. 특히 사리의 복성재는 조선시대 정약전이 15년간 유배생활을 하던 곳으로 이 곳에서 남서해안 바닷고기와 해산물 155종을 채집하여 “지산어보”를 집필하였다. 홍어의 본고장으로 널리 알려진 곳이기도 하다.

(1) 조류 : 대흑산도 동부해역은 수심 30 ~ 70m로서, 창조류는 북류 ~ 북동류하고, 낙조류는 남류 ~ 남서류하며, 향류는 대체로 북서류한다.

창조류는 대흑산도 조석의 저조 후 2.3시경에 전류를 시작하여 최강 창조류는 저조 후 5.5 ~ 6.2시경에 나타난다. 연간 평균 대조기 최강 창조류는 영산수도에서 3.5노트에 이른다. 낙조류는 대흑산도 조석의 고조 후 2.1시경에 전류를 시작하여 최강 낙조류는 고조 후 5.2 ~ 5.6시경에 나타난다. 연간 평균 대조기 최강 낙조류는 영산수도에서 3.5노트에 이른다.

(2) 대흑산도(남부) : 흑산제도 중에서 제일 큰 섬(면적 19.7km²)으로서 일명 서초도라고도 하며, 길이는 약 8.3km, 폭은 약 4.3km이다. 특히 섬 남반부의 지세는 험준한 산이 많고, 수목이 무성하며, 해안은 굴곡이 심

하여 선박의 피박지로서 적합한 곳이 많으나, 군데군데 암초가 있고 조류가 격심하다.

(3) 영산도 : 전남 신안군 흑산면 영산리에 딸린 섬으로 면적은 2.2km², 해안선 길이는 7.9km이다. 대흑산도의 동쪽 해안에서 2.5km 가량 떨어진 해상에 있다. 해안은 북서쪽으로 소규모의 곳과 만이 연이어져 있으며, 남동쪽 해안은 단조롭다. 북서해안을 제외한 대부분의 해안이 암석 해안이며, 해식애가 발달되어 있다.

취락은 북서해안의 만입부에 주로 분포하며, 지방어항인 영산항이 자리하고 있으며, 주민들은 대부분 어업에 종사한다. 다도해 해상국립공원에 속하며, 예로부터 영산 8경으로 잘 알려져 있다.

① 영산수도 : 대흑산도와 영산도 사이에 있는 수도로 폭은 약 2km이다.

이 수도는 위험한 암초는 없으나, 될 수 있는 대로 영산천퇴를 피할 수 있게 통항하는 것이 좋다.

② 영산천퇴 : 영산도 북쪽에 퍼져있는 주위 수심보다 얇은 수심 36m 이하의 얇은 펄로서 바위와 모래이며, 가장 얇은 곳은 영산도 북쪽 해안에서 북쪽 약 1.2km에 있는 곳으로 수심이 17.3m이다. 이 얇은 펄은 영산도의 동서 양측을 흐르는 강한 조류가 북쪽에서 영산도로 흐르면서 모래나 조개껍질이 퇴적하여 이루어진 것 같다. 조류가 격심할 때는 펄 위에 급조가 생긴다.

③ 광초 : 영산도 동쪽 약 1.2km 지점에 있는 암초로, 이 암초는 북동 ~ 남서 ~ 남쪽으로 긴 초맥을 형성하고 있으며, 이 초맥에서 가장 얇은 곳은 수심 6.2m의 암초이다. 이 암초에서 남쪽 약 2km 부근에는 수심 23.5m의 암초가 있으며, 주위 수심은 30m 이상이다.

이 부근의 조류는 급격히 흐르며, 계류시 이외는 항상 파문이나 급조가 일어나서 급류와 같이 흐르고, 초의 하류는 해수가 항상 탁하다.

(4) 사리만 : 이산말과 서산말 사이의 만으로, 해안은 바위 또는 절벽으로 해안 부근에 있는 암초 외에는 위험물이 없다. 만 내의 수심은 적당하나, 조류가 강하며, 외양에서 너울(swell)이 밀려든다. 만 내측에는 지방어항인 사리항이 있다. 이 항의 남단에서 동쪽 약 550m의 사이에 높이 19m의 마당서가 있다.

그 외에도 작은 섬이 여러 개 뻗쳐 남쪽과 동쪽을 막고 그 북측과 마주 보이는 해안 사이에 폭 약 180m, 만 입구 약 460m인 소형선의 묘박지가 있다.

(5) 대장도 : 전남 신안군 흑산면 장도리에 딸린 섬으로, 면적은 3.02 km², 해안선의 길이는 11km이다. 장도열도 중 가장 남쪽에 있으며, 가장 큰 섬으로서 높이 273m이다. 전형적인 어촌으로 대부분의 주민이 어업에 종사하고 있으며, 특히 해녀가 많아 해녀마을이라 부르기도 한다.

북쪽에 있는 소장도 사이는 저조시에 거의 간출하는 암반 주위로 연속 최강 유속은 4노트, 창조류는 북서쪽으로 흐르며, 최강 유속은 3.3노트이고, 급조를 일으킨다.

① 장도수도 : 장도열도와 대흑산도 서쪽 해안 사이에 있는 수도로, 폭은 1 ~ 1.5km 정도이다.

수도 내에서 창조류는 북쪽으로 흐르고 최강 유속은 약 2.5노트이며, 낙조류는 남쪽으로 흐르고, 최강 유속은 약 3.5노트이지만, 더욱 세게 흐를 때도 있다. 또한 조류가 격심할 때는 초맥상에 격조가 일어나므로 소형선이 통항하기는 매우 어렵다.

② 금생초 : 장도수도 남쪽 입구의 중앙부 부근에 고립되어 있는 초로, 초맥은 남북으로 길며, 초 주변의 수심은 4.5m이고, 주위의 수심은 20m 이상으로 갑자기 깊어지며, 평상시에는 초 주변에 파문이 일어나지 않는다.

4.3.3 홍도 부근

홍도는 다도해 해상국립공원에서 으뜸가는 관광지로서, 석양 노을이 붉은 바다에 반사되어 섬 전체가 불게 물든다 하여 홍도라 부른다. 섬 전체가 1965년 천연보호구역으로 지정되어 보호되고 있으며, 기암괴석, 쪽빛바다, 푸른수림, 깨끗한 해수욕장 등 자연경관이 뛰어나 해마다 많은 관광객이 찾는 곳이다. 향기가 10리까지 풍긴다는 대엽풍란 등 247종의 희귀식물과 230종의 동물류가 섬에 서식하고 있다.

(1) 조류 : 홍도부근 해역은 수심 70 ~ 90m의 해역으로, 창조류는 북류하고 낙조류는 남류하며, 향류는 대체로 남서류한다.

창조류는 대흑산도 조석의 저조 후 2.1시경에 전류를 시작하여 최강 창조류는 저조 후 5.2 ~ 5.4시경에 나타난다. 연간 평균대조기 최강 창조류는 1.0 ~ 1.2노트에 이른다. 낙조류는 대흑산도 조석의 고조 후 1.1시경에 전류를 시작하여 최강 낙조류는 고조 후 4.7 ~ 6.1시경에 나타난다. 연간 평균대조기 최강 낙조류는 1.1 ~ 1.4노트에 이른다.

특히 홍도 북부 해역은 수심 70 ~ 80m로서, 창조류는 북동류하고, 낙조류는 남서류하며, 향류는 대체로 북동류한다.

창조류는 대흑산도 조석의 저조 후 3.6시경에 전류를 시작하여 최강 창조류는 저조 후 6.5시경에 나타난다. 연간 평균대조기 최강 창조류는 1.0노트에 이른다. 낙조류는 대흑산도 조석의 고조 후 2.3시경에 전류를 시작하여 최강 낙조류는 고조 후 5.9시경에 나타난다. 연간 평균대조기 최강 낙조류는 1.1노트에 이른다.

(2) 침선 : 마부포말 북쪽 약 300m 되는 곳에 위험한 침선이 있다.

(3) 접안시설 : 길이 60m의 방파제와 여객선 접안을 위한 120m의 선착장이 축조되어 있고, 바지(Barge)가 있다.

(4) 홍도 : 전남 신안군 흑산면 홍도리로서, 면적은 6.42km², 해안선 길

이는 36.8km이다. 대흑산도 서쪽 약 18km에 있는 길이 약 5.5km, 폭 1.5km의 남북으로 길고 험한 벼랑의 아름다운 섬으로 일명 매화도라고도 한다. 이 섬은 멀리서 보면 2개의 섬과 같이 보이며, 북쪽의 산을 고치산(높이 368m), 남쪽의 산을 양상봉(높이 224m)이라 한다. 해안은 거의 절벽이며, 연안은 갑자기 깊어지고, 섬의 남북 양단에는 암석이 존재한다.

그리고 목포에서 115km, 흑산도에서 22km 떨어져 있는 홍도항은 대흑산도와 인접한 연안항으로, 우리나라에서 해상경관이 가장 수려하여 관광 여객의 원활한 수송과 대형 해양사고의 방지 및 여객의 편익을 증진시키고, 주민의 소득향상을 목적으로 여객선의 접안능력 제고와 연안해역에서 조업하는 어선의 정박을 위한 접안시설을 확충하고 있다.

4.3.4 진도 부근

(1) 진도 중서부 부근 해역 : 이 해역은 신안군과 진도군의 경계해역이며, 목포항으로 입·출항하는 대형선박의 항로이어서, 통항량이 빈번한 곳이므로 소형어선은 주변 환경에 주의를 기울여 어업활동 등을 하여야 한다.

① 조류 : 이 해역의 창조류는 가사도 부근에서 유입하여 시아해로 북동류하고, 일부는 장산도와 상태도 사이로 유입되며, 낙조류는 이와 반대로 흐른다.

창조류는 목포항 조석의 저조 전 0.5 ~ 저조 후 0.7시경에 전류하여 고조 ~ 고조 후 1.0시경까지 약 6.3 ~ 6.5시간 지속되며, 최강 창조류는 연간 평균 대조기에 1.9 ~ 2.9노트로서 고조 전 2.5 ~ 3.5시경에 일어난다. 낙조류는 목포항 조석의 고조 ~ 고조 후 1.0시경에 전류하여 저조 전 0.5 ~ 저조 후 0.7시경까지 약 5.5 ~ 5.7시간 지속되며, 최강

낙조류는 연간 평균대조기에 1.6 ~ 4.0노트로서 저조 전 1.2 ~ 2.9시경에 일어난다.

② 험초 : 정등해 입구의 북수도는 거의 중앙부에 높이 3.9m의 만서라는 노출암이 있으나 주위는 깊다. 주지도 북쪽 약 3.5km에 높이 4m의 돈서라는 노출암이 있다. 울도의 북동쪽 약 2.4km에 수심 1.4m의 암초가 있으며, 주위는 깊으나, 해수가 탁하여 알아보기 곤란하므로 주의해야 한다. 가사도에서 북쪽의 하태도 사이에 수심 5.8m인 암초가 있다.

③ 침선 : 지시이도 남서쪽 약 2.8km 되는 곳에는 수심 12.8m로 알려진 침선이 존재한다.

④ 가사도 : 전남 진도군 조도면 가사도리에 딸린 섬으로 면적은 8.08 km², 해안선 길이는 18.5km이다. 최고점은 높이 180m 정도이며, 해안은 대부분 암석해안을 이룬다.

특히 북서쪽 해안은 급경사의 암벽이 발달해 있으며, 남서쪽 해안은 사질해안이 잘 발달되어 있다. 북동쪽에 있는 만은 간석지가 넓게 발달하여 제방을 막아서 농경지와 염전으로 이용되고 있다.

(2) 진도 남서부 및 하조도 부근 해역 : 진도 남서부 연안의 일부는 진도에서 유일하게 다도해 해상국립공원에 해당하는 해역이며, 삼별초가 진도에서 몽골과 항쟁을 벌일 때 해안지방을 방어하기 위해 쌓은 남도석성이 있고, 진도 서쪽에 있는 장죽수도는 대형선박의 주항로이어서 해상교통량이 많은 곳이기도 하다. 특히 하조도는 행정 및 상업의 중심지이며, 한 때는 조기어장으로 유명하였으나 최근에는 어획량이 줄어들었다고 한다.

① 조류 : 장죽수도 부근의 창조류는 진도 남방 및 외해에서 북서류하며 일부는 조도수도 및 진도와 성남도 사이로 북서류하고, 낙조류는 이와 반대현상으로 흐른다.

창조류는 목포항 조석의 저조 전 0.5 ~ 저조 후 0.5시경에 전류하여 고조 전 0.5 ~ 고조 후 0.4시경까지 약 5.9 ~ 6.0시간 지속되며, 최강 창조류는 연간 평균대조기에 3.7 ~ 4.5노트로서 고조 전 약 3.3 ~ 3.9시경에 일어난다. 낙조류는 목포항 조석의 고조 전 0.5 ~ 고조 후 0.4시경에 전류하여 저조 전 0.5 ~ 저조 후 0.5시경까지 약 6.0 ~ 6.1시간 지속되며, 최강 낙조류는 연간 평균대조기에 3.6 ~ 4.3노트로서 저조 전 약 3.3 ~ 3.8시경에 일어난다.

② 침선 : 독거도 북단의 등대에서 북동쪽 약 3.6km에는 위험하지 아니한 침선이 존재한다.

③ 상조도 : 전남 진도군 조도면 상조도리에 딸린 섬으로, 면적은 10.37km², 해안선의 길이는 22km이다.

최고점은 221m이며, 섬 전체는 100m 이하의 낮은 구릉지로 이루어져 있다.

조도수도를 가운데 두고 상조도와 하조도를 연결하는 조도대교가 개통되어 인적, 물적 자원이 원활히 유통되고 있다.

또한 섬의 남동단을 당단이라 하며, 높이 70m로서 조도수도 동쪽 입단의 작은 언덕(높이 21m)에는 소나무가 뺑뺑이 있고, 그 동측에 있는 작은 만을 정주포라 한다. 정주포 남쪽 조도수도 중앙 부근에 경서(등표설치)가 있다.

④ 하조도 : 전남 진도군 조도면 하조도리에 딸린 섬으로, 면적은 10.55km², 해안선 길이는 38km이다.

돌돔, 돌미역, 멸치 등이 특산물로 꼽히며, 특히 돌돔은 6월 한달간 거두어 전 물량을 수출하므로 주민들의 중요한 수입원이 된다. 섬의 동북단 마리단에는 등대가 설치되어 있다.

4.3.5 소흑산도 부근

전남 해남각의 서쪽에서 약 130km 떨어진 곳에 있는 섬으로 일명 가거도라고도 한다. 이 섬은 우리나라에서 가장 남서부에 있는 섬으로 북서 ~ 남동의 길이는 약 6.5km, 폭은 약 2km이며, 최고봉은 독실산으로 569m이다.

대체로 산봉우리는 편평하고, 해안은 벼랑이 많으나, 굴곡은 적다. 섬 곳곳에 계곡이 있어서 계곡물이 흐르고 있다.

(1) 조류 : 소흑산도 북부해역의 창조류는 북서류하고, 낙조류는 남동류하며, 유속은 비교적 강한 편이다. 최강 창조류는 연간 평균대조기에 1.2 ~ 2.7노트이며, 최강 낙조류는 1.0 ~ 2.2노트 정도이다.

(2) 소흑산도 : 전남 신안군 흑산면 가거도리에 딸린 섬으로, 면적은 9.18km², 해안선 길이는 22km이다.

목포 남서쪽 136km, 흑산도 남서쪽 65km 지점에 위치하며, 기암괴석과 후박나무 숲으로 이루어져 사람이 가히 살 수 있다고 하여 가거도라 부른다.

신안군에서 가장 높은 독실산(높이 569m)을 중심으로 남서쪽으로 뻗어있다. 해안선은 비교적 단조로우며, 남쪽의 모래해안을 제외하면 해식애가 발달한 암석 해안이 대부분이다. 섬의 북쪽에는 대국홀도, 흑서, 두억서가 있으며, 서쪽에 간여, 외간여 등이 있다. 섬의 남쪽에 국가어항인 소흑산도항이 있고, 남당말 동쪽과 반지암말 서쪽에는 각각 소규모 어항이 있다.

1월 평균기온은 2.8℃ 내외, 8월 평균기온은 25.8℃ 내외, 연평균 강수량은 1,135mm 정도이다.

섬 전체가 거의 산림지대이고, 농경지가 적어 주민의 대다수가 어업에 종사하고 있다. 주변 해역은 조기를 비롯한 각종 어족의 월동구역으

로 조기, 멸치, 농어, 전복 등이 잡힌다. 산 전체가 후박나무 서식지로 주민들은 이 나무껍질을 채취하여 소득을 올리기도 한다.

취락은 남쪽 가거도리를 중심으로 북동쪽 대풍리 마을, 북서쪽 향리 마을에 분포하여 능선을 따라 소로가 나있고, 목포에서 출발하는 정기 여객선이 대흑산도를 경유하여 격일제로 운항된다. 교육기관을 포함하여 면출장소, 경찰지소, 우체국, 보건지소 등이 있다.

① 간서 : 납당말 남동쪽 약 1.7km에 있는 서로 밀접되어 돌출한 2개의 바위로, 북동쪽의 것은 높이 31m로 우뚝 서 있고, 남서쪽의 것은 높이 2.7m이다. 간여라고도 한다.

② 외간서 : 간서의 남서쪽 약 740m에 있고, 높이는 2m이다. 간서와 그 동쪽의 마주 보이는 해안 사이는 저질이 모래와 조개껍질이며, 수심이 얕고 조류도 강하여 파랑이 높다. 외간여라고도 한다.

③ 갈내리말 : 소흑산도 북단에 있는 이 말은 험한 벼랑이며, 낮고 편평한 산에 등대(등고 84m)가 있다. 말의 북서쪽에 수개의 바위로 된 작은 섬이 산재해 있으며, 그 중 가장 높은 것은 흑서(높이 37m)라 한다.

(3) 일향초 : 소흑산도 등대에서 서남서쪽 약 50km(북위 33°- 56.2', 동경 124°- 35.23')에 수심 7.8m의 일향초라 하는 암초가 있으며, 이 암초에서 90m 주위는 수심이 18m 이내이다.

일반적으로 이 부근의 수심은 70 ~ 90m, 저질이 펄이지만, 이 바위의 북서쪽 약 900m 부근의 수심은 30m, 저질은 바위이다.

일향초는 바위로 이루어져 있는 곳이므로 우럭, 볼락 등의 고급어종이 많이 서식하고 있다. 이로 인하여 매년 전국 각지의 낚시인들이 이곳을 많이 찾아 인근 지역주민들의 소득증대에도 큰 도움을 주기도 한다.

제5장 겨울철 온대저기압의 이동경로

일반적으로 우리나라 근해에서 겨울철의 일기변화에 크게 영향을 주는 온대저기압은 온대 혹은 한대의 경계지대에서 흔히 발생하여 내습하는 것으로서, 이들의 주된 이동경로를 살펴보면 아시아 대륙 즉, 중국 대륙이나 만주 대륙부근에서 발생한 후, 편서풍의 영향으로 동진(東進)하여, 우리나라 및 일본 근해에서 발달한 후 태평양으로 이동하여 크게 발달한다.

이 온대저기압은 12월부터 다음해 4월 사이에 거의 중국의 양쯔강 이남이나 황하강 이북에서 많이 발생하며, 그 중에서도 1월부터 3월 사이에 우리나라 연안에 주로 내습하여 기상변화에 큰 영향을 주며, 거기서 불어오는 강한 북서풍의 바람은 매우 탁월하여 육상에서 관측되는 풍속이 15 ~ 20m/s이고, 연안 및 해상에서 관측되는 풍속은 30 ~ 40m/s에 달할 때가 있다. 이 겨울철 폭풍(暴風)은 여름철 태풍에 비하여 폭풍구역이 넓고, 갑자기 불기 시작하는 등의 특징이 있다.

그래서 서해에서 활동하는 국가어업지도선의 안전한 운항과 업무수행을 위해서 이에 대한 면밀한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.

먼저, 이 장에서는 이 연구에서 주로 다루고자 하는 온대저기압의 기본적인 구조와 동반되는 기상현상에 대하여 알아보고, 우리나라 주변을 통과할 때의 대표적인 온대저기압의 이동경로를 1994년부터 2004년 사이의 11월부터 다음해 3월까지 광주지방기상청 목포기상대에 소장된 지상일기도를 면밀히 조사하여 그 통계자료를 근거로 하여 알아보고자 한다.

5.1 온대저기압의 구조 및 기상현상

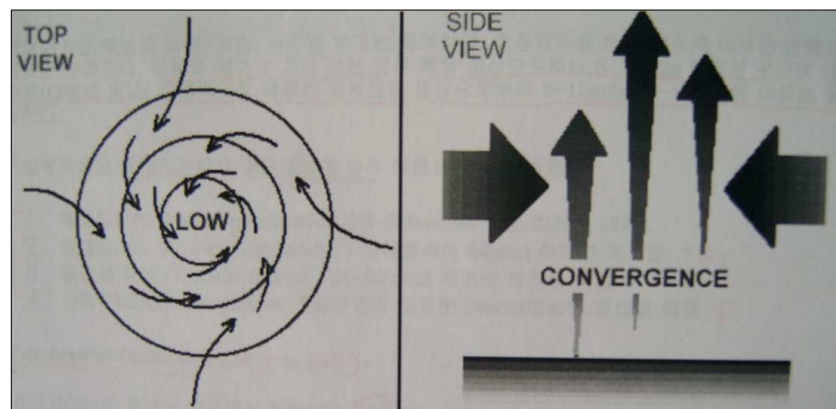
거의 원형 또는 타원형으로 몇 개의 등압선으로 둘러싸여 중심으로 갈수록 기압이 낮은 곳을 저기압(低氣壓, Cyclone, Depression, Low pressure)이라 하며, 크게 열대저기압(熱帶低氣壓) 즉 태풍과 온대저기압(溫帶低氣壓)으로 나눌 수가 있다.

온대저기압의 역내에서는 주변으로부터 바람이 중심 부근으로 반시계 방향(북반구)으로 불어 들어오기 때문에 저기압 중심 부근은 상승기류(上昇氣流)가 발생하고, 이로 인하여 공기는 단열냉각에 의하여 구름이 형성되고 비가 내린다.

일반적으로 저기압 내에서는 중심 부근으로 갈수록 기압경도(氣壓傾度)가 커져서 날씨가 나쁘고 비바람이 강한 것이 특징이다.

이러한 온대저기압이 우리나라를 통과할 때의 이동경로를 살펴보기 전에 먼저 온대저기압(溫帶低氣壓)의 기본적인 구조 및 역내에서의 기상현상(氣象現象)과 동반하는 전선(前線)의 종류와 전선 통과 시에 나타나는 기상현상 등을 조사하고자 한다.

북반구에서 발생하여 발달하는 온대저기압의 등압선, 평균바람과 수렴(收斂, Convergence)현상 즉, 상승기류(上昇氣流)에 대한 기본적인 구조 및 형태를 정리해 보면 『그림 5-1』과 같다.



『그림 5-1』 북반구 저기압의 등압선, 평균바람과 수렴현상(상승기류)

그리고 저기압 역내에서 가장 기압이 낮은 곳을 저기압중심(Center of Cyclone)이라 하고, 이 저기압은 한(寒)·난(暖) 양(兩)기단(氣團)의 경계인 전선(前線)을 따라서 거의 발생하거나, 아니면 온도의 기울기가 큰 전선대(前線帶)에서 주로 발생하는데, 저기압의 발생과 발달에 관한 몇 가지 중요한 경험법칙(經驗法則)을 다음과 같이 나열할 수 있다.

① 저기압은 주로 정체전선(停滯前線)상이나 혹은 천천히 이동하고 있는 전선 상에서 발생한다. 특히 발생에 좋은 조건은 속도가 약화중인 한랭전선(寒冷前線)상의 속도가 제일 늦은 부분과 폐색전선(閉塞前線)의 온난역의 정상에서 발생하기 쉽다.

② 500hPa 면의 기류의 흐름이 지상의 전선에 평행(平行)할 때 그 전선에서 저기압이 발달한다.

③ 하층 대기의 온도 기울기가 전선의 후면에서 클 것 같으면 그 저기압은 발달한다.

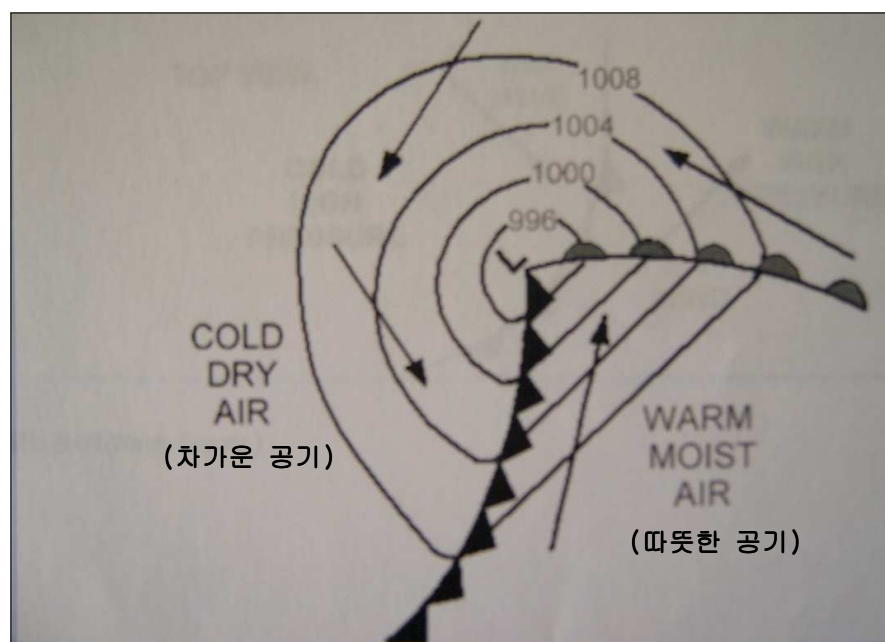
④ 한랭전선의 배후에서 온도 기울기가 온난전선 전방의 온도 기울기보다 크면, 저기압은 발달(發達)하고 그 반대일 때는 쇠약(衰弱)한다.

⑤ 정체(停滯) 내지 준정체전선상에 12시간 이내 새로운 기압 하강역의 끝이 서(西) ~ 북서(北西)로부터 올 때 그 전선 상에서 저기압이 발생한다.

20세기 초 노르웨이 기상학자 J. Bjerknes를 중심으로 한 북구 기상학자들이 저기압의 구조를 조사한 결과, 저기압의 역내에는 바람, 온도 등의 기상요소의 분포 상태가 비대칭적으로서 불연속선이 존재한다는 것으로부터 한대전선(寒帶前線)을 발견하였다(1918년).

이 발견으로부터 저기압의 발생 및 구조에 대한 이론이 확립되어 근대기상학이 대단한 진보를 하는데 큰 공헌을 하게 되었다.

그 후 J. Bjerknes와 H. Solberg를 중심으로 한 북구학파들의 의해 저기압을 한대전선상의 불안정과동(不安定波動)이라고 보는 저기압과동설(低氣壓波動說)이 발표되었으며(1922년), 이 이론에 의해서 저기압의 구조를 살펴보면, 온대저기압의 발생은 한기(寒氣)와 난기(暖氣)의 경계를 이루는 한대전선상에서 발생하므로 전선(前線)과 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 온대저기압의 기본구조는 『그림 5-2』와 같다.

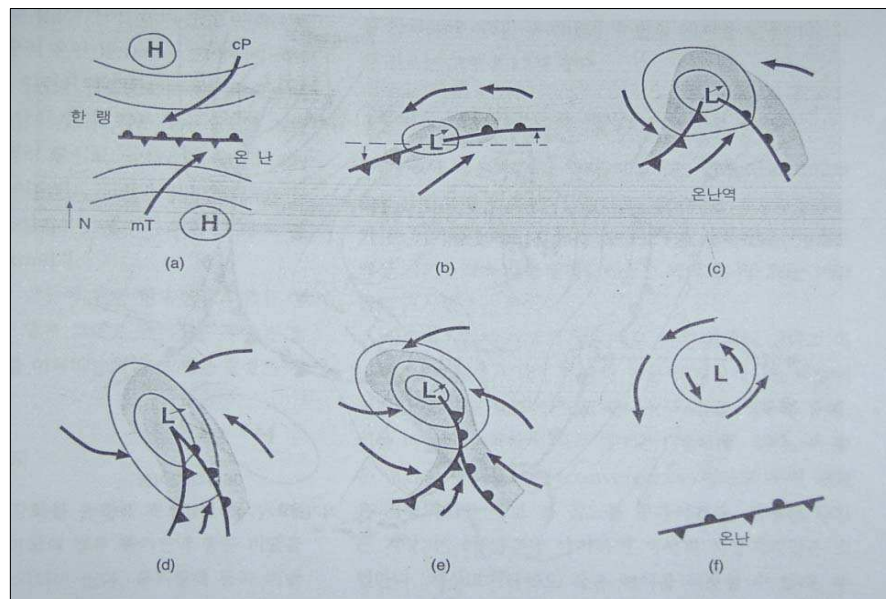


『그림 5-2』 온대저기압의 기본구조

『그림 5-2』에서 온대저기압은 찬 기단과 더운 기단 사이에 파도 형태로 형성(일명 파동저기압이라 부른다)되고, 화살표는 바람이 불어오는 방향을 가리키며, 숫자는 기압을 헥토파스칼(hPa) 형식으로 표시한 것이다. 여기에서 한랭전선은 삼각형 모양으로 표시되어졌고, 온난전선은 반원모양으로 표시되어졌다.

그리고 전형적인 온대저기압의 일생에 대해서 살펴보면, 온대저기압은 한난(寒暖) 양기단의 경계인 전선상에서 발생하여 위치에너지를 운

동에너지로 바꾸면서 점차로 발달하여 성장하고, 최성기에 달한 후에 쇠약하여 마침내 소멸하는 것이 통례이다. 전선 상에 저기압이 발생하여 소멸할 때까지의 기간은 보통 2 ~ 7일 정도이다. 이와 같은 저기압의 발달단계를 모형도 형식으로 나타낸 것이 『그림 5-3』이다. 이 모형도는 1922년 J. Bjerknes와 H. Solberg가 제시한 모델이다.



『그림 5-3』 한대전선론에 입각한 북반구 온대저기압의 일생(민경덕, 2001)

『그림 5-3』에서 큰 화살표는 바람이 불어오는 방향을 나타내며, 저기압 표시(L)자 옆의 작은 화살표는 폭풍의 이동방향을 각각 나타낸다.

또한 온대저기압의 중심 부근과 전선 부근에 표시된 구역은 강수(降水)구역을 뜻한다.

J. Bjerknes와 H. Solberg에 의하면, 온대저기압은 처음에 거의 직선의 정체전선 상에서 파동성(波動性) 요란(擾亂)으로 나타난다((a), (b) 참조).

전선 상에 형성된 파동성 요란이 불안정(不安定)하면 한기는 난기 밑을 파고들며 난기는 한기 위를 밀고 올라간다. 난기가 상승하면 기압은 하강하고 기류는 수렴(收斂)하여 파동성이 증대하고 마침내 저기압으로

발달한다(발생기(發生期) : (c) 참조). 과정의 서측은 한랭전선으로 그리고 동측은 온난전선으로 되고 과정에는 저기압의 중심이 형성된다.

발생초기의 단계에서 저기압은 난기의 풍속과 거의 같은 속도로 전선을 따라 진행하다가 진폭이 더욱 커지면 전형적인 파장저기압(波狀低氣壓)으로 성장한다(발달기(發達期) : (d) 참조). 파(波)의 발생 12 ~ 24시간 내에 저기압은 이 발달기(發達期) 단계에 이르며, 2 ~ 3일간 이 상태로 머물게 된다.

온난전선은 한기 위로의 난기의 상승성분이 크기 때문에 이동속도가 느리다. 따라서 이동속도가 빠른 한랭전선이 전선간의 거리가 가장 가까운 중심 부근부터 온난전선을 추월하여 이것이 점차 남쪽으로 미친다. 이와 같이 한랭전선이 온난전선을 추월하여 저기압의 난역이 좁아지는 현상을 폐색(閉塞, Occlusion)이라 하며, 폐색이 시작된 저기압을 폐색저기압(閉塞低氣壓, Occluded cyclone)이라고 한다(폐색기(閉塞期) : (e) 참조). 저기압은 폐색이 시작된 후 12 ~ 24시간 경과하여 일생 중 최대강도에 이르는데 이 때에 위치에너지는 최소로 되고 운동에너지는 최대로 된다.

저기압 역내에서 난기가 자취를 감추는 단계의 저기압은 파동(波動)이라고 하기보다는 와권(渦卷)에 가깝다(소멸기(消滅期) : (f) 참조). 이때에는 상승되는 난기의 양(量), 수증기의 응결량, 위치에너지의 운동에너지로의 변환량 등의 감소에 의하여 저기압은 에너지원이 없어지고, 마찰에 의하여 소멸되기 시작한다. 즉, 난기는 지표면에서 자취를 감추어 버리며 저기압 역내에서는 발달중에 볼 수 있었던 큰 수평온도차가 없어지고, 높은 고도까지 한기로 가득 차게 된다. 또한 저기압은 이제 파동이 아니고 한기만의 와권(渦卷)으로 되며, 진행속도는 감소하고, 마침내는 정체하거나, 부근의 우세한 저기압에 흡수되어 독립의 구조는 없어지고, 중심 부근에서는 바람이 약해지고, 오히려 주변부에서 강한

바람이 불게 된다.

그렇다면 온대 또는 한대지역에서 발생하여 발달하는 온대저기압은 이 지역에서 발생하는 고기압과는 어떤 차이가 있을까? 또한, 열대 해상에서 발생하는 열대저기압과는 어떤 차이가 있을까? 이런 의문점에 대해서 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다. 고기압과 저기압에 대한 일반적인 특징을 『표 5-1』에 정리하였고, 『표 5-2』에서는 온대저기압과 열대저기압의 일반적인 특징을 정리하였다.

『표 5-1』 고기압과 저기압의 일반적인 특성

구 분	고 기 압	저 기 압
중심기압	중심으로 갈수록 기압이 높아지고 중심의 위치가 확실하지 않음 공기가 발산됨	중심으로 갈수록 기압이 낮아지고 중심이 명확함 공기가 수렴됨
날씨	공기의 하강이 있으며 날씨는 좋음	공기의 상승이 일어나고 구름과 비를 보이는 나쁜 날씨가 됨
순환	북반구에서는 시계방향, 남반구에서는 시계반대방향으로 불어나감	북반구에서는 시계반대방향, 남반구에서는 시계방향으로 불어들어감
중심에서의 바람	중심으로 갈수록 바람이 약함	중심으로 갈수록 기압경도가 커서 바람이 강함
일교차	일교차가 크게 나타남	일교차가 적음
이동	적도지방으로 이동하려 함	극지방으로 이동하려 함
규모	보통은 저기압보다 규모가 큼	평균적으로 고기압보다 규모가 적음
기온	변화없이 상당히 오랫동안 온난하거나 한랭함	열대저기압은 대단히 온난함 온대저기압은 한랭하거나 혹은 온난에서 한랭으로 변함
전선	동반하지 않음	열대저기압을 제외하고 거의 동반함
반발과 흡인	고기압끼리는 서로 반발함	저기압끼리는 서로 흡인함

『표 5-2』 온대저기압과 열대저기압의 일반적인 특성

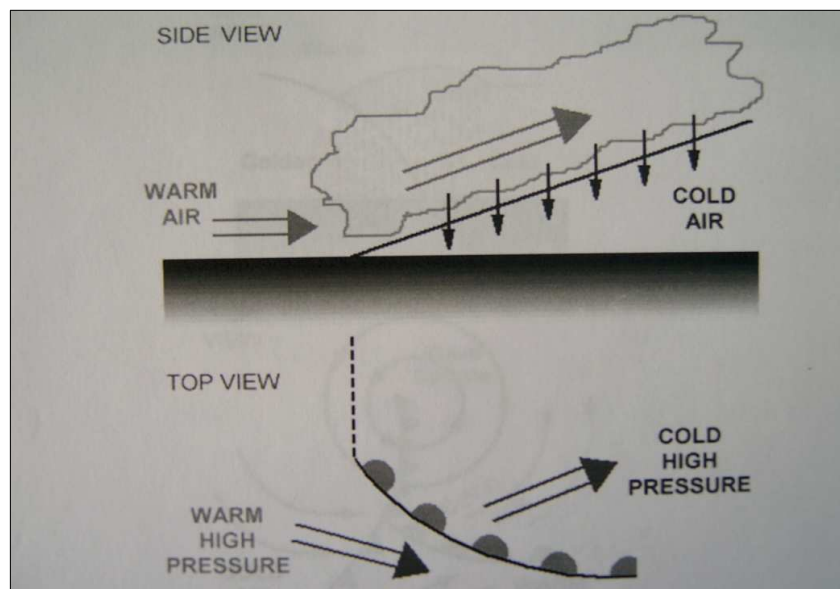
구 분	온 대 저 기 압	열 대 저 기 압
등압선	타원형	거의 원형
기압경도	기압경도가 작음	기압경도가 큼
중심기압	중심기압이 얇음	중심기압이 깊음
바람의 세기	상대적으로 약함	강함
온도분포	중심에 대하여 비대칭적임	중심에 대하여 대칭적임
불연속선	불연속선을 이룸	보통 불연속선을 이루지 않음
풍향	풍향은 급변함	풍향은 연속적으로 변함
활동기	온대에서 발생하며 활동기는 주로 겨울과 봄	열대 해상에서 발생하며 주로 여름과 가을
눈	보통 눈을 가지지 않음	태풍눈을 가질 때가 많음
동반 고기압	보통 고기압을 동반함	고기압을 동반하지 않음
발생지	중위도(온대)	저위도(열대)
전선	있음	없음
폭풍범위	전선 부근에 광범위	중심 부근에 집중, 범위가 협소
규모	직경 2,000km 정도	직경 600km 정도
진행방향	북동진	서진, 서진 후 전향하여 북동진

다음으로 온대저기압이 동반하는 온난전선, 한랭전선, 폐색전선과 관련한 기상현상이다.

이에 이들 전선상(前線上)에서 일어날 수 있는 기상현상을 『표 5-3』 · 『그림 5-4』, 『표 5-4』 · 『그림 5-5』, 『표 5-5』 · 『그림 5-6』에 각각 나타내었다.

『표 5-3』 온난전선에 동반되는 전형적인 기상상태(민경덕, 2001)

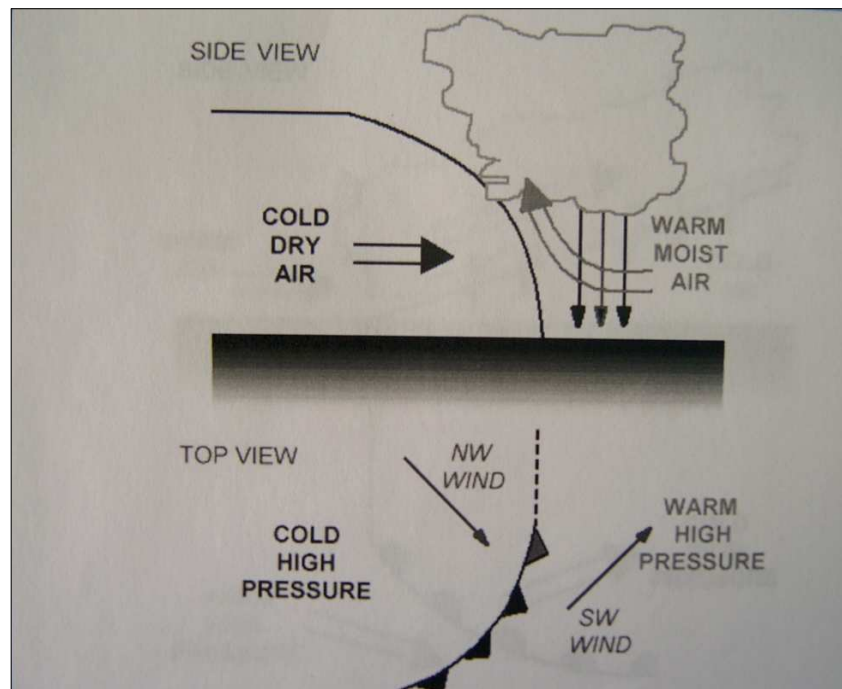
기상 요소	통과 전	통과 시	통과 후
바람	남풍 ~ 남동풍	계속 변함	남풍 ~ 남서풍
기온	서늘하다 서서히 따뜻해짐	서서히 상승	따뜻하게 된 후 일정
기압	급강하	하강	약간 상승 후 하강
구름	권운, 권층운, 고적운, 난층운, 층운 및 안개 때때로 적란운(여름)의 순서로 나타남	층운형	맑으나 가끔 층적운(여름) 가끔 적란운(여름)
강수	약한 비에서 보통비, 어는비, 이슬비, 소나기(여름)	이슬비	보통 강수 없음 때때로 약한 비 또는 소나기
시정	악화	악화 후 회복	양호
노점 온도	서서히 상승	일정	상승 후 일정



『그림 5-4』 온난전선을 측면과 상층에서 본 그림

『표 5-4』 한랭전선에 동반되는 전형적인 기상상태(민경덕, 2001)

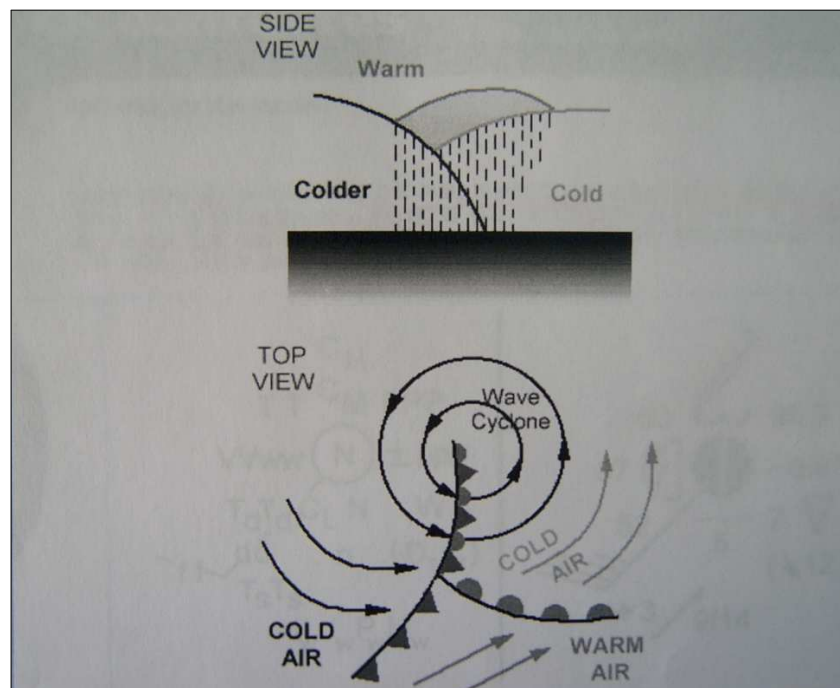
기상 요소	통과 전	통과 시	통과 후
바람	남풍 또는 남서풍	돌풍	서풍 또는 북서풍
기온	온난	갑자기 하강	서서히 하강
기압	서서히 하강	갑자기 상승	서서히 상승
구름	권운, 권층운 증가 후 타상적운 또는 적란운	타상적운 또는 적란운	가끔 적운, 지면이 온난할 때는 층적운
강수	단기간 소나기	강한 소나기 또는 소낙눈 가끔 우박, 뇌성, 뇌전 동반	소나기 강도 약화 후 맑음
시정	중 ~ 악화(박무)	악화 후 회복	양호
노점 온도	일정	급하강	하강



『그림 5-5』 한랭전선을 측면과 상층에서 본 그림

『표 5-5』 폐색전선에 동반되는 전형적인 기상상태(민경덕, 2001)

기상 요소		통과 전	통과 시	통과 후
바람		동풍 또는 남동풍 또는 남풍	계속 변함	서풍 또는 북서풍
기온	한랭형	차거나 서늘	하강	한랭
	온난형	한랭	상승	온화
기압		하강	저압점	보통 상승
구름		권운, 권층운, 고층운, 난층운의 순서로 나타남	난층운, 가끔 적운 그리고 적란운	난층운, 고층운 또는 흩어진 적운
강수		약하고 보통 또는 강한 비	약하고 보통 또는 강한 연속의 강수 또는 소나기	약 또는 보통의 강수 후 맑아짐
시정		강수로 악화	강수로 악화	회복
노점온도		일정	한랭형이면 약간 하강	약간 하강, 온난형이면 상승



『그림 5-6』 폐색전선을 측면과 상층에서 본 그림

또한, 항해상 특히 주의해야 할 것은 전선(前線)뿐만이 아니라, 한랭전선(寒冷前線)에 동반하여 갑자기 부는 돌풍(突風, Gust)이 있다.

우리나라에서는 겨울철에 온대저기압에 동반된 한랭전선이 서해를 거쳐 올 때, 자주 돌풍이 일어나는 일이 있다. 이러한 돌풍의 특징은 풍향의 급변, 많은 강수(降水) 또는 강설(降雪)을 동반하며, 기온의 강하(降下) 및 상대습도와 기압의 급상승(急上昇)이 일어나 해양사고를 일으키는 주범이 되기도 한다.

이 밖에도 겨울에서 초봄에 걸쳐 시베리아 고기압이 확장되고 저기압이 동해상으로 진출하면서 급속히 발달할 때도 자주 돌풍(突風)이 발생하는데, 한랭전선 상보다는 약하나 지체시간이 긴 것이 특징이다. 이것은 우리나라 동해안을 따라 북상하는 동한난류와 남하하는 리만한류 및 북한한류 때문에 남북 방향의 수온차가 현저해져 전선이 강화되고, 또 동해상으로부터 수증기 잠열(潛熱)의 보급이 있어 온대저기압이 대형화되면서 해상에 강한 돌풍을 초래한다.

이와 같은 돌풍은 난기돌풍(暖氣突風)과 한기돌풍(寒氣突風)으로 구분하며, 그 원인과 현상 및 특징, 돌풍의 전조 및 주의사항 등은 『표 5-6』과 같다.

『표 5-6』 난기돌풍과 한기돌풍의 특징(서해안항로지, 2003)

구 분	난 기 돌 풍	한 기 돌 풍
원 인	한랭전선 전방의 난역권(暖域圈)에 뇌운(雷雲)이 발생할 때 일어난다.	한랭전선 후방의 한역권(寒域圈)에 뇌운(雷雲)이 발생할 때 일어난다.
현 상	뇌운은 전선의 전방 수백 km의 전선과 병행하여 발생하며, 그 동쪽 변두리를 연결한 선을 불연속선(不連續線)이라 하고, 이 불연속선 부근에서 돌풍현상이 일어난다.	한랭전선이 통과한 다음 10시간 정도 본격적인 기온의 급강하와 때를 같이하여 돌풍현상이 일어난다.
특 징	정온(靜穩)한 해상이 순간적으로 폭풍역이 된다. 풍향은 일정하지 않고 순간 최대풍속은 30m/s 이상이며, 때로는 40m/s 이상에 달한 때도 있다. 그러나 돌풍이 부는 시간은 불과 1시간 이내이다.	난기돌풍과 같이 단시간이 아니고 대체로 40분 정도의 간격으로 몇 번이고 되풀이 하여 과상적으로 내습하면서 하루 이상 계속된다.
돌풍의 전조 및 주의 사항	(1) 대한난류가 흐르는 동쪽의 해면에 남동풍이 불기 시작하였을 때는 강한 난기돌풍이 불 때가 있다. (2) 뇌운이 서쪽의 수평선상에 나타나면 수시간 이내에 돌풍이 불 때가 많다. (3) 돌풍이 오기 전에 소나기성 비가 계속된다. (4) 밤중에 서쪽에서 번갯불이 보였을 때는 곧이어 돌풍이 일어난다. (5) 아침에 무지개가 서쪽에 보였을 때는 곧이어 돌풍이 일어난다. (6) 풍향이 북으로 변하면서 갑자기 눈을 뿌리면 돌풍이 일어난다. (7) 한기돌풍은 눈보라를 동반하여 시계가 나쁠 때가 있다. (8) 통계적으로 보아 돌풍은 야반(夜半)을 지나서 발생하는 일이 많다. 돌풍이 일어날 것으로 보이는 야간에는 특히 주의하여야 한다. (9) 돌풍이 불면 삼각파가 일어난다. 계절풍이 불어서 거칠어져 있는 해면에 갑자기 풍향이 다른 한기돌풍이 불 때에는 큰 삼각파가 일어난다.	

5.2 관련 기상학적 선행연구

우리나라의 기상업무가 근대화되기 시작한 것은 1904년 목포기상대가 업무를 시작하면서부터이다. 벌써 100년이라는 세월이 흘러 이제 우리나라는 그 동안 기상관측장비의 현대화와 정보통신의 발달 등으로 일기예보에 필요한 귀중한 기상자료를 많이 보유하게 되었다.

이런 관점에서 우리나라 부근에서의 강수(降水)와 강풍(强風) 즉 기상현상으로 인한 피해는 주로 온대저기압의 발달과 관련되어 있으므로 이에 대한 정확한 예상은 매우 중요하다.

기상특보 역시 우리나라 주변에서 발생하여 서해와 동해로 진출하면서 강하게 발달하는 온대저기압과 깊은 관련이 있기 때문에 이와 관련된 온대저기압의 발달조건, 발생지역, 이동경로, 활동 및 우리나라에 미치는 영향 등에 관한 선행연구에 대한 검토, 또한 중요하다.

온대저기압과 관련된 선행연구들을 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째로 김성삼(1972)의 『봄의 동해선풍의 발달기구에 관한 연구』에서는 중국대륙으로부터 우리나라를 거쳐 동해로 이동해가는 수많은 저기압 중에서 동해에서 크게 발달하여 우리나라의 동해안 일대에 폭풍(暴風)을 불게 하는 것을 동해선풍(東海颶風)이라 정의하면서, 이러한 동해선풍은 10월부터 익년 4월까지 발현하며, 12월과 1월에 그 빈도는 가장 크다고 하였다.

그 중 반수 이상이 산동반도와 발해만 방면으로부터 우리나라를 횡단하여 동해로 진입, 발달한 후에 북해도 쪽으로 이동해 가는 것이 대부분이며, 그 발달기구는 상층골과 함께 약한 저기압이 북서쪽이나 서쪽으로부터 동해로 접근해 올 때, 동해상에는 다습한 온기가 남서류로서 유입되고 해면증발에 의한 다량의 수증기의 잠열을 공급을 받아 저기압 발달을 가속시킨다고 정의하였다.

두 번째로 민경덕(1974)의 『동계 황해상의 열 및 수증기 수지해석과 이들이 시베리아 기단의 변질에 미치는 영향』에서 우리나라 서해는 시베리아 기단을 변질시키는 에너지와 수증기의 공급처로서 중요한 역할을 한다고 정의하면서, 동계의 한랭 건조한 시베리아 기단이 서해상을 통과할 때 현열방출이 중국대륙보다 30배에 달하는 에너지가 공급되고, 증발량도 육상의 8배나 되어 커다란 변질작용을 받는다는 것과 서해 통과시의 에너지 공급량과 수증기 공급에 의한 정량적인 기단의 변질을 예측가능하다고 하였다.

세 번째로 정창희와 전종갑(1977)은 『우리나라 부근에서의 온대성저기압의 발달조건에 관한 연구』에서 우리나라 부근의 온대성저기압을 한대기단과 열대기단 사이의 소위 한대전선에서 나타나는 것과 한대기단 내에서 변질된 기단으로 나타나는 것 2종류로 구분하고, 후자의 변질된 기단 중 북서쪽에서 저기압 내에 유입하는 기단은 해양의 영향을 전혀 받지 않거나 또는 적게 받는 비교적 한랭 건조한 것을 PT형 온대성저기압과 남동쪽에서 유입하는 기단은 충분히 해양의 영향을 받아 비교적 온난 다습한 것을 PP형 온대성저기압이라고 칭하면서 그 발달과 관련하여 PP형 온대성저기압과 PT형 온대성저기압은 500hPa 고도의 요란(擾亂)에 의해서 발생하고, 850hPa과 700hPa 고도에서는 찬기류(cold advection)와 따뜻한 기류(warm advection)에 의해서 발달하며, 특히 700hPa 고도에서의 찬기류(cold advection)와 따뜻한 기류(warm advection)는 그 고도에서 등온선(等溫線)의 기압골(trough)을 발생 또는 발달하게 한다. 또한 PP형 온대성저기압의 발달에 있어 중요한 역할을 하는 것은 이동성고기압이고, PT형 온대성저기압의 발달에 있어서는 북태평양기단의 온난다습한 공기의 강력한 유입이 필요하다고 결론 내린 바 있다.

네 번째로 최효와 정창희(1979)의 『동해에서 발달하는 선풍에 의한

과랑의 측정에 관한 연구』에서는 동해에서 온대저기압이 급속히 발달하여 큰 과랑을 일으킨다는 것을 1976년 10월 29일 대화퇴(大和堆)어장에서 발생한 어선침몰사고를 사례로 하여 대화퇴를 중심으로 해서 15° 간격으로 24개의 방위선을 설정하고 이 방위선상의 각 지점의 풍향·풍속을 계산하여 등풍향·등풍속도를 작성해서 이로부터 전 동해상의 풍향·풍속을 측정해 낼 수 있었는데, 이 계산치에 의해서 사고 무렵의 과랑 유의주기 9.85초, 유의파고 5.67m, 최대파고 10.26m로 계산하였는데, 이는 사고 당시의 파고가 10m 내외라는 생존 어부의 목측과 거의 비슷하였음을 증명해주었다.

다섯 번째로 추춘기와 민경덕(1983)의 『극동아시아 지역의 저기압 활동에 관하여』에서는 극동아시아 지역 내 저기압 활동 변화에 관하여 저기압의 발생지역, 발달 및 소멸 그리고 이동경로를 월별, 계절별, 년도별로 조사하여 이로 인한 기상현상을 설명하고 있다.

여섯 번째로 하경자와 이동규(1984)의 『동해선풍과 관련된 Jet류에 관한 연구』에서는 우리나라 겨울철 육지로부터 동해로 진입하면서 급격하게 발달하여 강한 지상풍을 초래하는 온대성저기압의 발달과 쇠약에는 그 북쪽의 위치하는 Jet류와 밀접한 관련되어 있다고 분석하였다.

일곱 번째로 정창희, 김성삼, 박순웅, 민경덕, 안희수(1984)의 『동해에서의 저기압 발달에 관한 사례연구』에서는 우리나라 동해에서 급속히 발달하는 저기압에 의한 동해선풍은 주로 한랭기에 출현하고, 흔히 한파 내습 전에 나타나므로 그 발달은 한파의 내습과 관련되어 있다고 설명하면서, 대륙에서 발생한 저기압이 동진하여 서해를 거쳐 우리나라 중부를 횡단하여 동해에 이르는 동안 그 후면으로부터 남하하여 동지나 해로 확장되어 가는 찬 공기의 강한 이류와 그 전면에서 북상하는 따뜻한 공기의 이류는 저기압 발달에 상당히 기여하고 저기압 이동과 더불어 특히 해상에서 그 내외에 전개되는 대류활동 역시 저기압 발달에 크

게 연관되어 있을 것이라고 하였다.

마지막으로 김태희, 방익찬, 이호만(2004)의 『저기압 및 태풍 통과시 서해상의 해상상태 사례분석』에서는 1999년 봄철 화중지방에서 발달한 강한 이동성저기압이 서해를 가로질러 한반도에 상륙한 것과 1999년 제 5호 및 제7호 태풍 Neil과 Olga가 서해 연안해역을 따라 북상한 것을 두고, 서해 연안지역에서 발생하는 해상상태 즉 풍속, 파고, 폭풍해일 등을 칠발도(서해남부), 황도(서해중부), 경기만의 덕적도에서 관측하여 이를 비교 분석하였는데 저기압 및 태풍의 이동속도에 따라서 큰 차이가 있음을 확인하였다.

그 외에도 우리나라가 속해 있는 극동아시아 지역 내에서 온대저기압의 발달 및 활동에 대한 연구들은 이동규(1986)의 『극동아시아 지역의 일기분석을 위한 기상위성 관측자료의 이용가능성에 대하여』, 박선기·이동규(1986)의 『아시아 동안에서 북동진하며 발달하는 온대저기압의 종관적 특성』, 이동규·김성삼·윤순창·강인식·김정우·홍성길(1987)의 『겨울철 아시아 동안에서 발달한 저기압의 수치 시뮬레이션에 관한 연구』, 김용상·이동규(1989)의 『급격히 발달하는 저기압과 관련되어 나타나는 2차 순환의 특징』, 이동규·정창희·박순웅·윤순창·이천우(1991)의 『아시아 동안에서 급격히 발달하는 저기압의 수치 모의』, 이홍란·김경익·유정문·이우진(2002)의 『급격히 발달하는 저기압과 관련된 대류권계면 파상운동』 등이 있다.

5.3 온대저기압의 이동경로 구분

겨울철에 발생하는 온대저기압은 일반적으로 대륙에서 발생한 것은 만주, 서해, 동해 또는 동지나해를 지나 북동진하여 오크츠크해(Okhotsk海)나 알류산(Aleutian)열도 쪽으로 향하고, 우리나라 근해 특히 원산만 부근에서 발생한 것도 대개 북동진하여 알류산열도 부근에 이르는 것이 많다.

이처럼 겨울철 온대저기압은 우리나라 근해의 모든 장소를 통과하지만 통계적으로 주된 몇 개의 전형적인 이동경로가 있음은 이미 연구된 바가 있다.

이와 같은 온대저기압의 전형적인 이동경로와 특징 등에 대해서 먼저 살펴본 후에, 온대저기압의 후면에서 주로 발생하여 발달하는 이동성고기압의 이동경로와 특징을 살펴보고자 한다.

그리고 기본적인 온대저기압과 고기압의 이동경로를 토대로 하여 이 연구에서 밝히고자 하는 겨울철 온대저기압의 이동경로를 1994년부터 2004년까지 약 10여년간의 겨울철 즉 11월부터 다음해 3월까지의 전라남도 광주지방기상청 목포기상대에 소장된 지상일기도를 근거로 하여 확인하였으며, 이 확인된 자료를 근거로 하여 온대저기압의 이동경로별로 안전한 피항지를 선정하고자 한다.

우리나라 부근에서 발생하는 온대저기압은 대략 1년에 약 460 여개인 데, 우리나라 부근에서 발생하는 온대저기압의 수를 월별로 조사(1953 ~ 1960년)해 정리하면 『표 5-7』과 같다. 계절별로 본다면 이동성고기압의 통과가 많은 봄과 가을에 온대저기압의 발생수도 많음을 알 수 있으며, 봄 ➡ 가을 ➡ 겨울 ➡ 여름 순서로 되어있다.

『표 5-7』 우리나라 부근에서의 온대저기압 월평균 발생수

(단위 : 개, 민병언 · 설동일, 2003)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
발생수	39.2	35.4	43.4	42.3	44.6	44.6	32.6	32.7	33.7	37.9	37.9	37.0	460.1

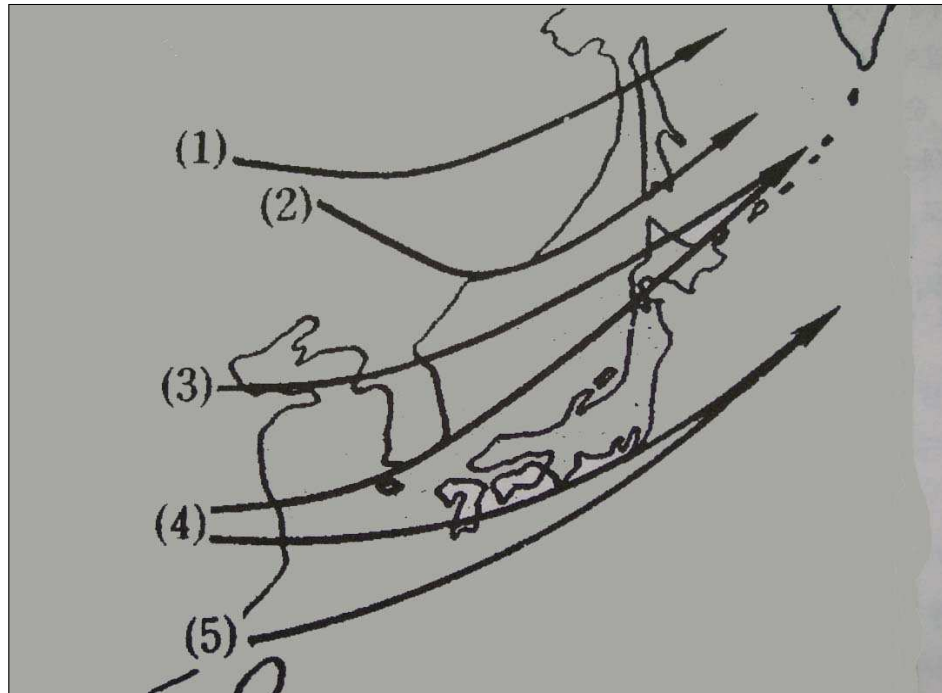
또한 우리나라 근해에서 현저하게 발달한 온대저기압의 월별 발생수는 『표 5-8』과 같으며, 겨울철에 많음을 알 수 있다. 『표 5-8』에서 보는 바와 같이, 1월과 3월에 극대로 발생하며, 5월에서 10월 사이에는 현저하게 발달하는 온대저기압이 거의 발생하지 않는다는 사실도 알 수 있다. 계절별로는 겨울 ➡ 봄 ➡ 가을 ➡ 여름의 순서로 정리할 수 있다.

『표 5-8』 우리나라 부근에서 현저하게 발달한 온대저기압의 월평균 발생수

(단위 : 개, 민병언 · 설동일, 2003)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
발생수	4.6	3.8	4.0	3.0	1.8	1.0	0.0	0.4	0.5	1.6	2.0	3.1	25.6

특히, 우리나라 근해를 통과하는 온대저기압은 중위도 지방의 상공에서 탁월한 편서풍의 영향으로 인하여 거의 전부가 북동진하여 태평양의 알류산(Aleutian)열도로 이동하는데, 발생지별로 온대저기압의 이동경로 및 특징을 살펴보면 『그림 5-8』과 같이 나타낼 수 있다.



『그림 5-8』 우리나라 부근의 온대저기압의 주요 이동경로(민병언·설동일, 2003)

『그림 5-8』에서 보는 바와 같이, 온대저기압의 이동경로 및 특징은 다음과 같다.

(1) 바이칼(Baikal)호 방면에서 동진하여 사할린(Sakhalin)을 경유하여 오향크해(Okhotsk海)로 진입하는 것으로, 이 경로의 저기압은 우리나라에서 상당히 멀리 때문에 직접적인 영향을 주지는 못한다(주로 겨울).

(2) 만주 방면에서 남동진하여 동해 북부로 들어와 진로를 북동으로 바꾸는 것으로, 진로를 북동으로 전향할 때까지는 별로 발달하지 않으나 전향 후에는 급격하게 발달하여 우리나라 북부와 동해 북부에 강풍(强風)과 강수(降水)를 가져온다(겨울).

(3) 화북지방에서 동진하여 우리나라를 횡단하고 동해로 진입한 후 진로를 점차로 북으로 바꾸어 일본 북해도(北海道) 방면으로 동북동진(東北東進)하는 것으로, 이 저기압은 동해에서 발달하지만 강수(降水)는 그

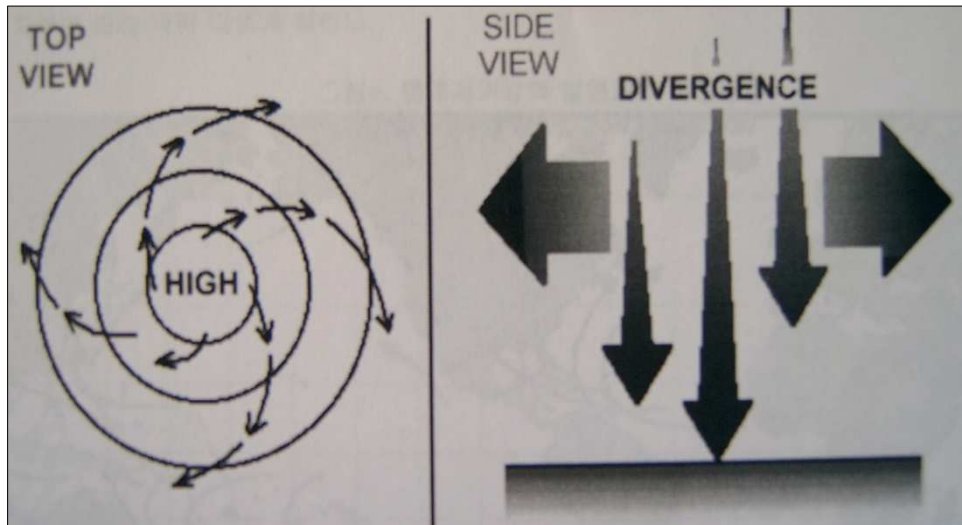
리 많지 않으며 동해 중남부해역에 강한 남서풍(南西風)을 불게 하므로 동해상에서 어로작업이나 항해중인 선박에 위험을 준다(겨울).

(4) 양쯔강 유역에서 동지나해를 거쳐 동해상을 북동진하는 것과 일본 남쪽 해상을 북동진하는 것으로, 북위 30° 이북에서 발생하는 것의 90%는 대한해협을 빠져 동해로 들어가고, 30° 이남에서 발생하는 것의 대부분은 일본의 남쪽 해상을 통과하는 경향이 있다(장마철과 여름에 많고, 겨울에 적다).

(5) 화남, 대만의 동북 해상 또는 남지나해에서 발생하여 북동진(北東進)하여 일본 남쪽 해상을 통과한다(겨울).

그리고, 우리나라에 영향을 주는 이동성 고기압은 한후기에 시베리아(Siberia)고기압의 일부가 분리되어 이동하여 오는 것과 난후기에 양쯔강기단이 이동하여 오는 것이 있으며, 봄과 가을에 가장 많이 발생하고 아시아대륙의 동측 북위 30° 이북에서 주로 발생한다.

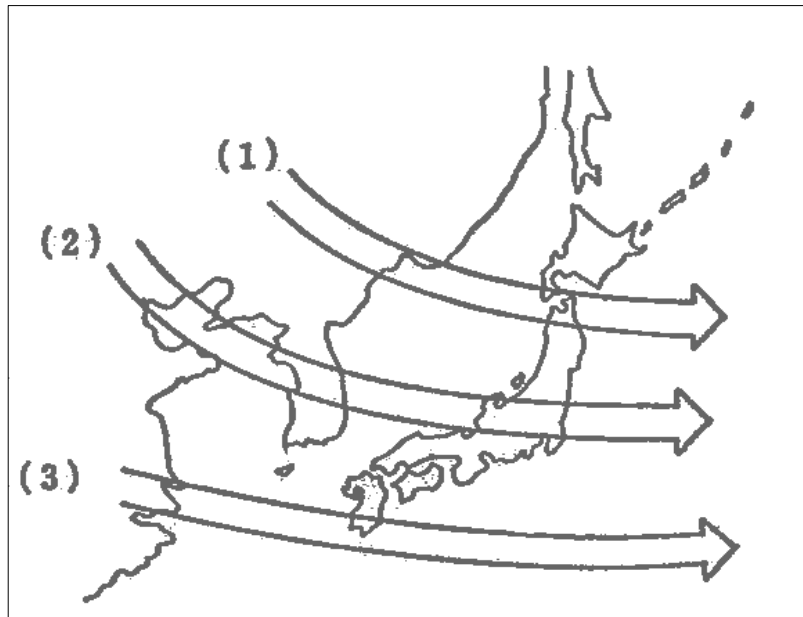
고기압 역내에서는 보통 공기의 하강기류(下降氣流)에 의한 발산(發散)작용으로(『그림 5-9』를 참조) 바람이 약하고 날씨가 좋으나, 중심의 서측에서는 저기압이나 기압골이 접근하여 오므로 상층운(上層雲)이 곧 나타나며, 점차로 날씨는 악화(惡化)되어지며, 이 고기압이 접근할 때에는 수증기압이 낮아지므로 주간에는 날씨가 좋고 따뜻하지만, 야간에는 복사냉각이 심하여 안개나 서리를 발생시킬 때가 있으므로 항해상 특히 주의하여야 한다.



『그림 5-9』 북반구 고기압의 등압선과 평균바람 및 발산현상(하강기류)

이러한 이동성 고기압의 이동경로(移動經路)를 살펴보면 대략적으로 『그림 5-10』과 같으며, 그 이동경로에 대한 설명은 다음과 같다.

- (1) 만주방면으로부터 남동진(南東進)으로 진행하여 우리나라 북부지방을 거쳐 동해(東海)로 진출한 후 일본을 지나 태평양으로 동진(東進)하는 것
- (2) 화북이나 만주지방으로부터 남진(南進)하여 내려와서 서해(西海)를 거쳐 우리나라 중부지방을 지나 동해로 동진(東進)하는 것
- (3) 양쯔강 유역으로부터 동쪽으로 이동하여 우리나라 남해안 지방이나 남해상(南海上)을 지나가는 것

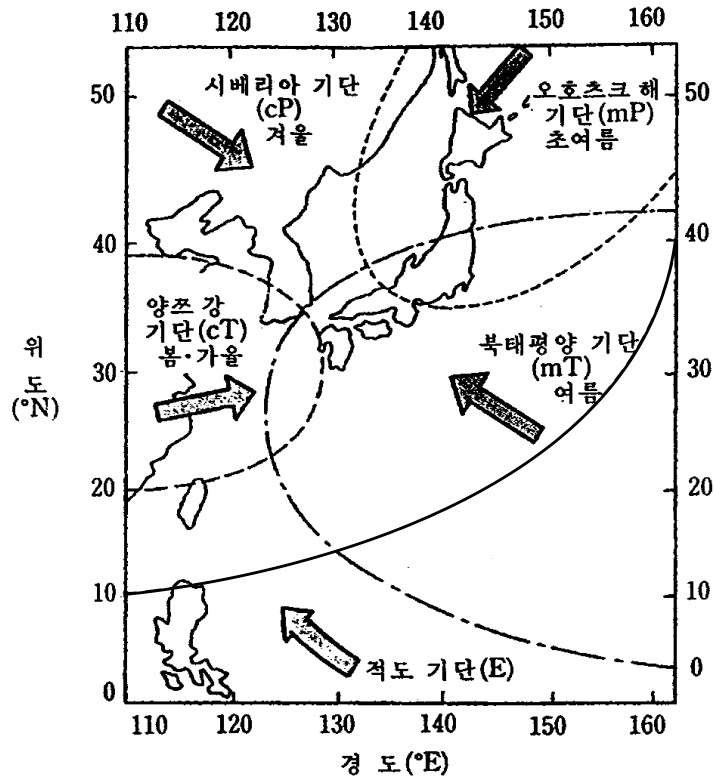


『그림 5-10』 우리나라 부근의 이동성고기압의 이동경로(민병언·설동일, 2003)

고기압(高氣壓)의 발생지가 곧 기단(氣團)의 발생지이므로 계절별로 발달하는 기단에 대해서 알고 있으면, 우리나라 연·근해의 일기를 어느 정도 파악할 수 있다.

우리나라 주변에 나타나는 주요 기단을 『그림 5-11』에 나타내었다.

이들 기단 중에서 우리나라의 날씨변화에 가장 큰 영향을 주는 것은 겨울철의 시베리아기단과 여름철의 북태평양기단이며, 이들 주요 기단의 성질, 발원지, 발달시기, 일반적인 특성 등은 『표 5-9』와 같다.



『그림 5-11』 우리나라 부근의 주요 기단(민병언 · 설동일, 2003)

『표 5-9』 우리나라에 영향을 미치는 주요 기단의 특성(민경덕, 2001)

명칭	기호	발원지	발달시기	특성
시베리아기단 (대륙성 한대기단)	cP	시베리아대륙	주로 겨울	한랭건조. 겨울의 혹한을 일으키고 북서계절풍과 더불어 삼한사온의 현상을 보인다.
오호츠크해기단 (해양성 한대기단)	mP	오호츠크해	주로 장마기 (초여름)	한랭다습. 세력이 남서로 확장하여 장마전선을 형성하여 우리나라 동해안 지역을 흐리게 하고 비를 내리게 한다.
북태평양기단 (해양성 열대기단)	mT	북태평양	주로 여름	고온다습. 여름철 더위와 폭염을 가져오고, 남동계절풍을 불게 한다. 또한 적운, 적란운을 발생시켜 소나기·뇌전을 보인다.
양쯔강기단 (대륙성 열대기단)	cT	양쯔강 이남지역	봄과 가을	온난건조. 봄·가을에 양쯔강 부근에서 발생하여 이동성고기압과 함께 동진해와서 따뜻하고 건조한 일기를 나타내지만, 다른 기단보다는 영향이 약하다.

이상으로 우리나라의 날씨를 변화시키는 저기압과 고기압의 전형적인 이동패턴과 그 특성을 살펴보았다.

다음은 광주지방기상청 목포기상대에 소장된 지상일기도를 근거로 하여 지난 10여년간 즉 1994년부터 2004년까지의 11월부터 다음해 3월까지 온대저기압(溫帶低氣壓)이 발생(發生)하여 우리나라 겨울철 날씨에 영향을 준 것은 대략 218여개로 확인되었으며, 이를 월별로 조사하여 『표 5-10』과 같이 정리하였다.

이 기간 동안 온대저기압은 우리나라 남부 및 남해상을 통과한 것이 대부분을 차지하였으며, 1월부터 3월에 주로 발생하여 영향을 미친 것으로 확인되었다.

우리나라 부근의 겨울철 온대저기압의 이동경로(移動經路)를 조사하여 『그림 5-12』와 같이 나타낼 수가 있었다.

이들 겨울철 온대저기압(溫帶低氣壓)의 이동경로(移動經路)를 다음과 같이 정리하였다.

(1) 몽고 고원 동부 지역에서 발생한 저기압이 만주 송화강 유역으로 진행하여 캄차카(Kamchatka)반도 쪽으로 이동(移動)하는 경우 즉, 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우(副經路)

(2) 중국 황하강 유역에서 우리나라 중부 지방을 거쳐 동해(東海)를 지나 일본 북해도(北海道) 지방으로 이동하는 경우 즉, 우리나라의 중부 지방을 통과하는 경우(副經路)

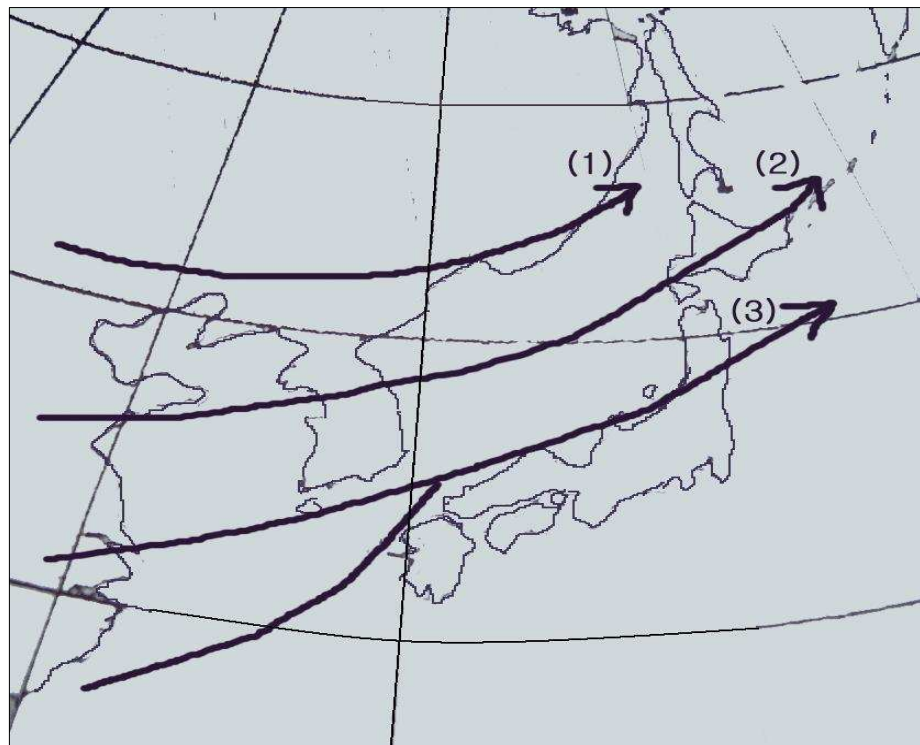
(3) 중국 양쯔강 유역에서 우리나라 제주도를 지나 일본 열도 남부 해역을 거쳐 북태평양(北太平洋)으로 이동하는 경우 즉, 우리나라 남부 지방 및 남해상을 통과하는 경우(主經路)

이와 같이 지난 10여년간의 겨울철 지상일기도(地上日氣圖)를 근거로

하여 조사·분석한 결과, 우리나라를 통과하면서 영향을 주는 온대저기압의 주된 이동경로는 앞에서 설명한 바와 같이 1개의 주경로(主經路)와 2개의 부경로(副經路)가 있음을 확인할 수 있었다(『표 5-10』 참조).

『표 5-10』 겨울철 우리나라에 영향을 준 온대저기압의 월별 발생수
(단위 : 개, 1994 ~ 2004년)

이동경로별 월	11	12	1	2	3	소계	합계
우리나라 북쪽을 통과하는 경우	12	12	8	16	8	56	218
우리나라 중부를 통과하는 경우	10	10	8	2	6	36	
우리나라 남부 및 남해상을 통과하는 경우	16	24	26	28	32	126	



『그림 5-12』 우리나라를 통과하는 겨울철 온대저기압의 주요 이동경로(1994~2004년)

제6장 온대저기압의 이동경로별 피항지 선정

제5장에서 겨울철 즉 11월부터 다음해 3월까지 발생하여 우리나라에 날씨에 영향을 미치는 온대저기압의 이동경로를 살펴보았다.

겨울철 온대저기압이 우리나라를 통과하는 동안과 통과한 후에는 그 후면에서의 강한 북서풍과 그에 따른 높은 풍랑으로 악천후를 보인다.

이러한 때, 서해상에서 활동하는 국가어업지도선은 본연의 업무수행을 위해서 항상 그 출동해역을 벗어날 수 없지만, 악기상(惡氣象)에 조우(遭遇)하게 될 때는 지도선의 안전과 어업감독공무원의 안전을 위하여 안전한 피항지를 선택하여 피항 조치를 강구하는 것이 타당하다.

이 장에서는 온대저기압의 이동경로에 따라서 피항지 선정 조건을 고려하여 국가어업지도선의 출동해역별로 안전한 피항지를 선정하고자 한다.

그러나 피항지를 선정하기 전에 먼저 알아두어야 할 사항 즉 안전한 피항지를 선택하는데 꼭 필요한 온대저기압 역내의 기상현상(氣象現狀)을 국가어업지도선이 위치하는 장소에 따라서 어떠한 바람이 불며, 어떤 기상변화가 나타나는지를 알아두어야 할 것이다.

온대저기압의 전형적인 구조(수평단면도)를 나타낸 것이 『그림 6-1』이다.

『그림 6-1』에서 보는 바와 같이, 온대저기압의 중심에서 남동(南東)방향으로 온난전선이, 남서(南西)방향으로 한랭전선이 형성되어 있으며, 수평단면도의 남측에는 온난한 기단이 남서방향의 기류로서 유입되고 있는 것을 볼 수 있다. 이 구역을 난역(暖域, Warm sector)이라고 한다. 난역 이외는 한랭한 기단으로 되어있다. 등압선은 난역 내에서는 거의 직선을 이루고 한역(寒域, Cold sector) 내에서는 심한 굴곡 즉, 타원형을 이룬다.

중심 북방에서의 난기(暖氣)는 지면과 접하지 않고 한기(寒氣) 위의 상층에 존재하며 중심 남방에서는 온난전선과 한랭전선에 동반된 구름과 강수현상을 보인다.

바람에 대한 영향도 온대저기압의 중심 부근에서 반드시 최대강도를 보인다고 말할 수는 없다. 중심에서 수 100km 떨어진 곳에서 오히려 가장 강할 때도 있고, 강풍역도 열대저기압보다 오히려 넓을 때도 있다.

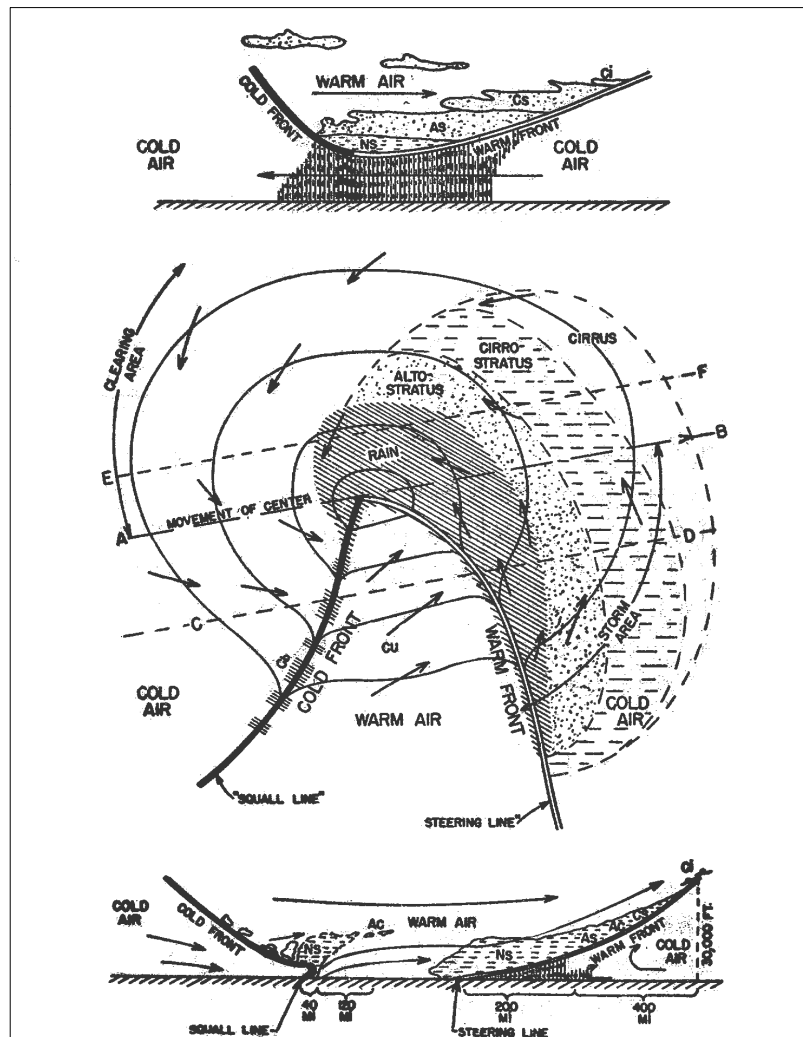
그러나 풍속은 50knots(25m/sec) 정도면 매우 강한 편이고, 태풍처럼 100knots 이상에 달하는 경우는 거의 없다. 바람은 중심의 북측에서는 반전(反轉, Backing)하고, 남측에서는 순전(順轉, Veering)하며, 전선 통과 시에 급변한다.

풍속은 중심과 전선 부근에서 강하고 돌풍성이며, 난역 내에서는 비교적 약한 남서풍이 불고, 온난전선 전방의 한기 내에서는 비교적 강한 남동풍이 불지만, 한랭전선 후방에서는 강하고 돌풍성의 북서풍이 분다.

이와 같은 기상현상에서 날씨는 『그림 6-1』에서와 같이 나타난다.

즉, 온대저기압의 중심이 선박의 북측을 통과하는 경우의 날씨는 D ➡ C 단면처럼 변해갈 것이며, 온대저기압의 중심이 선박의 남측을 통과하는 경우의 날씨는 F ➡ E 단면처럼 변해가며, 온대저기압의 중심이 선박의 바로 위를 통과하는 경우의 날씨는 B ➡ A 단면처럼 변해간다.

이들 각각의 경우에 있어서의 날씨 변화를 『그림 6-1』을 참조하면서 정리한 것이 『표 6-1』이다.



『그림 6-1』 J. Bjerknes의 전형적인 온대저기압 모형도
(민병언 · 설동일, 2003)

『그림 6-1』에서 나타낸 →(화살표)의 방향은 바람이 저기압 중심을 향해 반시계방향으로 불어 들어가는 것을 표시하며, 온난전선(溫暖前線)의 전반부의 ▨(빗금) 친 부분은 강수구역, ▤(점)표시된 구역은 중층운인 고층운이 나타나는 구역, ▧(평행선)으로 된 부분은 상층운인 권층운이 나타나는 구역, 권층운 앞쪽 구역은 상층운인 권운이 나타나는 구역을 각각 표시하고 있다.

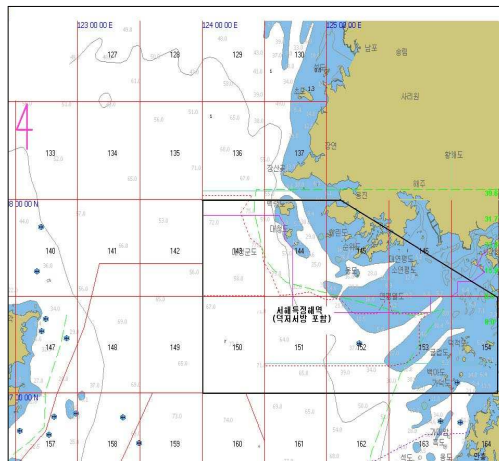
『표 6-1』 온대저기압 중심의 통과위치별 기상현상(민병언·설동일, 2003)

중심통과위치	기상현상	비고
선박의 북측을 통과하는 경우	<p>(1)저기압이 접근함에 따라 온난전선의 전방에 동반되는 권운, 권층운 등의 상층운이 나타나고 바람은 편남풍이고 처음에는 강하지 않다.</p> <p>(2)구름은 점차로 낮아지면서 두꺼워져 고층운 등으로 바뀌며 이 때부터 기압은 하강하기 시작한다.</p> <p>(3)이 후 구름은 난층운으로 되며 비를 내린다. 풍향은 약간 순전(順轉)하며 풍속은 점점 강해지고 기압의 하강이 계속되며 비도 더욱 강해진다.</p> <p>(4)한 동안 지나면 온난전선의 통과로 인해 갑자기 비가 그치거나 이슬비로 되며 풍향은 남서로 급변하고 기온도 상승한다.</p> <p>(5)그 후 선박은 난역(暖域) 내에 위치하므로 기압의 하강은 한층 완만해지고 날씨는 좋으며 비교적 약한 남서풍이 불지만 파도는 높다.</p> <p>(6)또 얼마간의 시간이 지나면 한랭전선의 접근으로 인하여 다시 서쪽에서 검은 적란운이 다가온다. 이것이 선박에 접근해 오면 돌풍을 동반한 강한 소낙비를 내리고 풍향은 급히 서~북서로 바뀌고 기온도 급히 하강한다. 이 때의 비는 단시간 내에 그치고 하늘도 곧 개이며 기압은 상승을 시작한다.</p> <p>※발달한 저기압에서는 한랭전선이 2번 통과하는 경우도 있고, 또 한랭전선이 강할 때에는 뇌우(雷雨)와 우설을 동반한다. 단순한 저기압에서는 한랭전선이 통과한 후에는 일기도 점차 회복되는 것이 보통이지만, 특히 동계의 계절풍이 우세할 때에는 하늘이 개이고 기압이 상승하기 시작할 때부터 매우 강한 북서풍이 수일 계속하여 불 때도 있다. 이 때는 전선통과에 동반된 풍향, 풍속의 급변으로 그 전후 수시간 동안은 높은 삼각파가 있으며 계속 풍파가 심하므로 주의하여야 한다.</p>	『그림 6-1』의 D ➡ C 단면 참조
선박의 남측을 통과하는 경우	<p>(1)저기압이 접근함에 따라 구름은 권운, 권층운, 고층운, 난층운 순으로 점차로 두꺼워진다.</p> <p>(2)풍향은 처음에는 남동풍이 불지만 점차로 반전하며 거의 동풍으로 되었을 때 강수(降水)가 시작된다.</p> <p>(3)기압의 변화는 완만한 V자형을 이루는 경우가 많고 기압이 최저일 때 바람과 강수도 가장 심하다.</p> <p>(4)기압이 상승하기 시작하면 강수도 그치고 바람도 북서로 되고, 선박은 시종 한기 내에 있으므로 기온은 낮지만 저기압 통과 후에 기온은 더욱 하강한다.</p> <p>※저기압 중심의 북측에서는 하층은 한기로만 되어 있고 그 위에 난기가 있다. 따라서 이 역내에서는 전선의 통과는 볼 수 없으며 기온의 변화도 작고 또 강수역도 1회만 관측된다.</p>	『그림 6-1』의 F ➡ E 단면 참조
선박 바로 위를 통과하는 경우	<p>(1)저기압 접근으로 기압이 최저로 되어 저기압의 중심에 들어가면 통과와 동시에 풍향이 북서로 급변한다.</p> <p>(2)저기압 중심 부근에서는 적운, 적란운도 존재하므로 비나 바람의 강도가 강해진다.</p> <p>※이 경우의 기상현상은 저기압 중심이 선박의 남측 통과시와 비슷하나 일반적으로는 강하다.</p>	『그림 6-1』의 B ➡ A 단면 참조

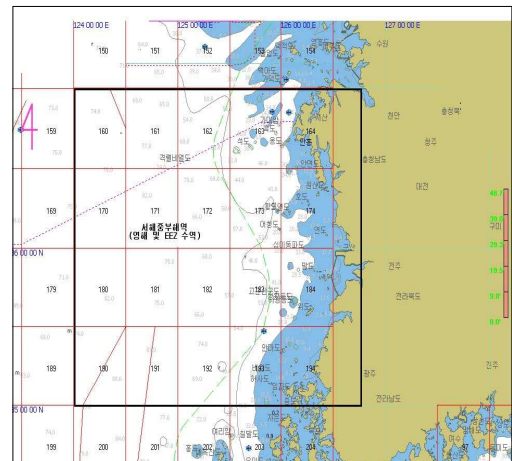
이상과 같이 온대저기압의 역내에서 일어나는 기상현상에 대한 내용을 토대로 하여 겨울철 우리나라를 통과하는 온대저기압의 이동경로별로 국가어업지도선이 출동하는 해역인 서해에서의 안전한 피항지를 선정하고자 한다.

먼저 국가어업지도선의 서해상의 주요 출동해역은 『그림 6-2』에서와 같이 서해특정해역, 서해중부해역, 서해남부해역, 제주서방해역으로 나눌 수가 있다.

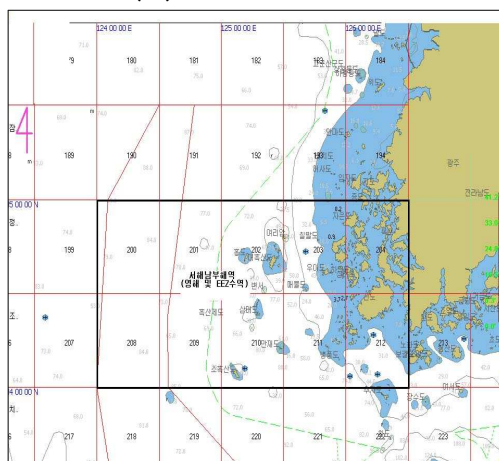
그리고 『그림 6-2』에 나오는 숫자는 대해구 번호를 의미한다. 이에 대한 설정방법에 대해서는 『그림 6-3』과 『그림 6-4』와 같다.



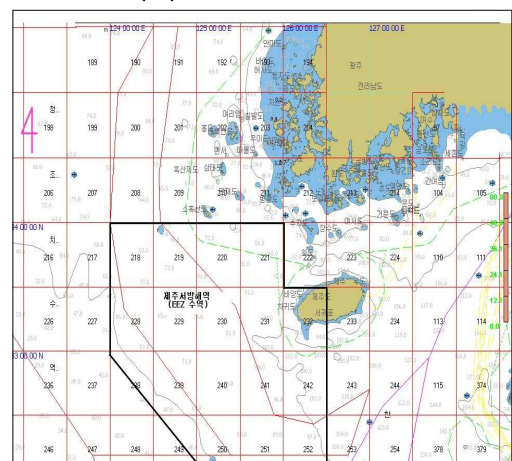
(a) 서해특정해역



(b) 서해중부해역

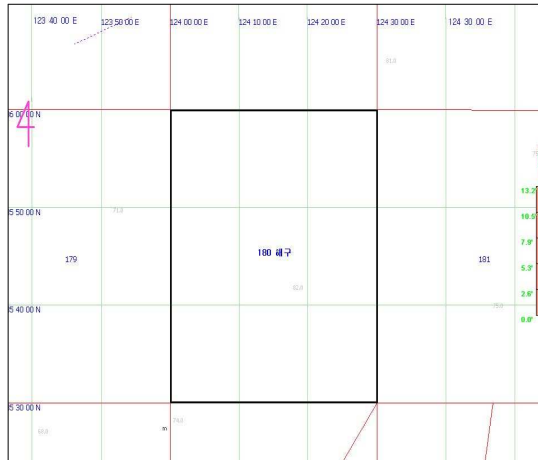


(c) 서해남부해역



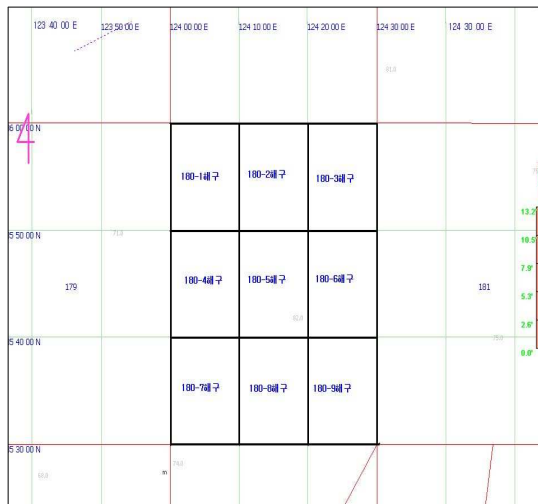
(d) 제주서방해역

『그림 6-2』 국가어업지도선의 주요 출동해역



위도 30분 단위와 경도 30분 단위로 하여 대해구 번호 **【180해구】**를 지정한다(옆 그림 참조).

『그림 6-3』 대해구 번호 표기법과 방법



『그림 6-3』의 대해구를 위도 10분 단위와 경도 10분 단위로 9등분하여 좌측상단부터 순서대로 소해구 번호 (**【180-1해구】** , **【180-2해구】** , **【180-3해구】** , **【180-4해구】** , **【180-5해구】** , **【180-6해구】** , **【180-7해구】** , **【180-8해구】** , **【180-9해구】**)로 각각 지정한다 (옆 그림 참조).

『그림 6-4』 소해구 번호 표기법과 방법

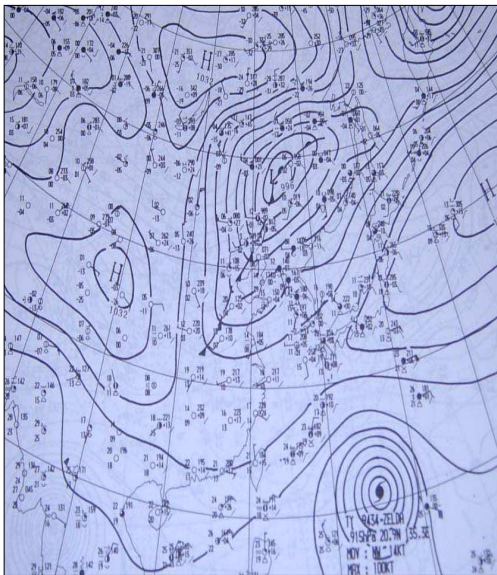
6.1 이동경로 1 : 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우

『표 5-10』에서 보는 바와 같이, 지난 10여년 동안 즉 1994년부터 2004년까지 겨울철(11월부터 다음해 3월까지)에 발생하여 우리나라를 통과한 온대저기압은 총 218 여개로 조사되었으며, 이들 중 『그림 6-5』처럼 우리나라의 북쪽을 지나가면서 영향을 미친 온대저기압의 수는 56 여개로 두 번째로 많이 통과한 것으로 조사되었다.

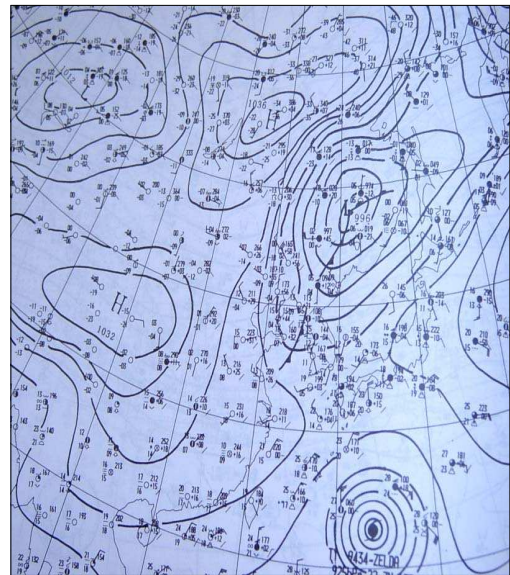
온대저기압이 이 이동경로를 통하여 이동할 때의 전형적인 모습을

『그림 6-5』에서와 같이 (a) 와 (b), (c) 와 (d)처럼 제시할 수 있다.

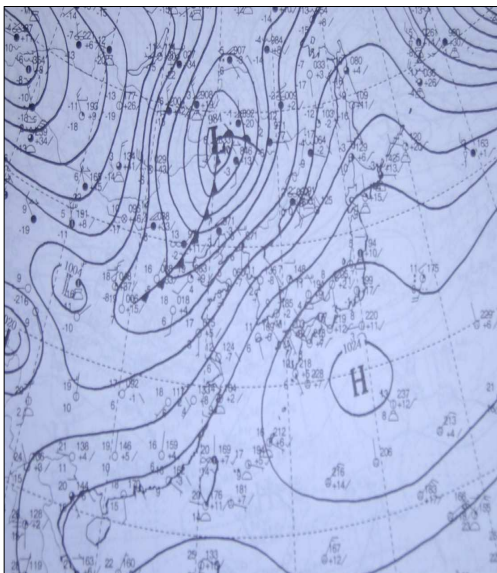
이런 경우에 있어서의 우리나라 서해안의 각 출동해역별로 출동(出動)중인 국가어업지도선들이 피항 조치를 취할 때 가장 안전하고 적당하다고 여겨지는 피항지를 선정하고자 하며, 이 때의 기상변화와 피항지의 대한 유의사항에 대해서도 알아보고자 한다.



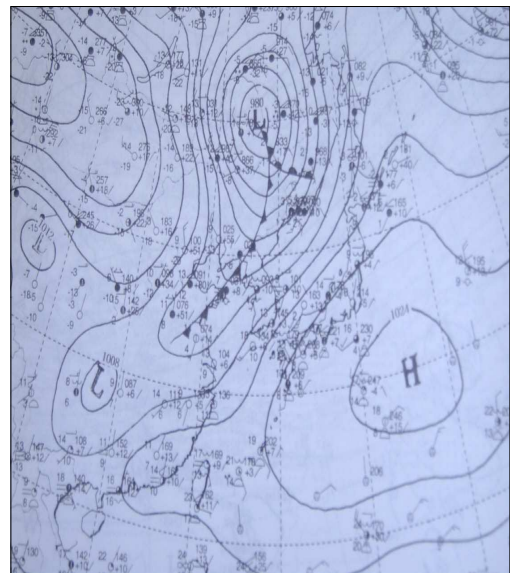
(a) 1994년 11월 05일 1200시(UTC)



(b) 1994년 11월 06일 0000시(UTC)



(c) 2004년 03월 09일 1200시(UTC)

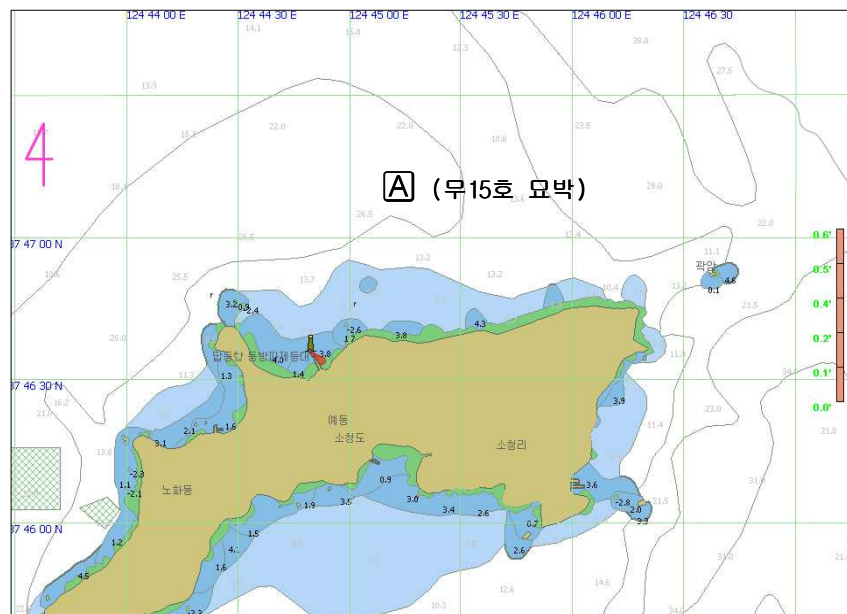


(d) 2004년 03월 10일 0000시(UTC)

『그림 6-5』 겨울철 우리나라 북쪽을 통과하는 온대저기압의 전형적인 모습
(광주지방기상청 목포기상대, 1994 · 2004)

6.1.1 서해특정해역에 출동중일 때

국가어업지도선이 해양수산부장관의 출동명령에 따라 서해특정해역에 출동중일 때 『그림 6-5』처럼 온대저기압이 우리나라의 북쪽을 통과하게 되면, (a)와 (c) 위치에서는 아직 한랭전선(寒冷前線)이 통과하기 전이므로 강한 남서풍(南西風)이 불기 때문에 일단 피항지를 『그림 6-6』에서와 같이 소청도 북쪽으로 정하여 피항 하였다가, (b)와 (d)처럼 한랭전선(寒冷前線)의 통과와 함께 풍향이 서풍(西風)이나 북서풍(北西風)으로 바뀌면, 즉시 피항지를 『그림 6-7』에서와 같이 대청도 선진포항 남동쪽으로 이동하여 피항해야 할 것으로 판단된다.



『그림 6-6』 소청도 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍)

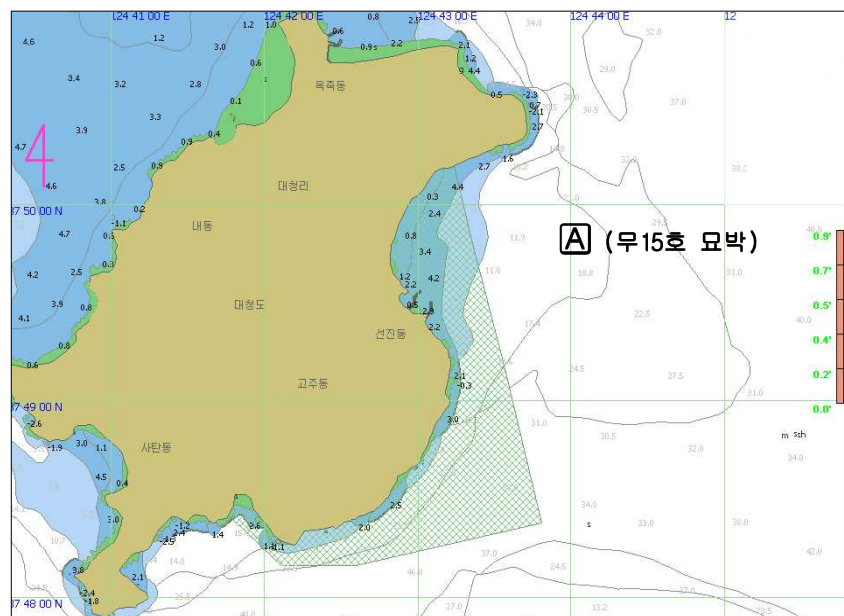
『그림 6-6』의 장소에서 피항할 때 다음과 같은 사항에 유의하여야 한다.

첫 번째로, 피항할 당시에는 강한 남서풍으로 인하여 이 곳에 피항하였으므로 풍향의 변화에 상당한 주의를 기울여야 한다.

두 번째로, 이 피항지는 20m 등심선(等深線)과 10m 등심선이 서로 교차하는 지역으로 접근 당시 선박에 비치된 수심측정기를 잘 활용하여 수심의 상태를 면밀히 파악하여 투묘(投錨)가 이루어져야 한다.

세 번째로 피항지 주위의 저질은 펄(Mud)과 조개껍질(Shell) 등으로 이루어져 닻의 파주력 형성에는 적당할 것으로 판단된다.

또한 연안 가까이나, 광암(바위섬)에서 정북방향으로 약간의 어망이 부설되어 있으나, 그다지 크게 영향을 주지 않을 것으로 판단된다. 그러나 항상 주의할 필요는 있다.



『그림 6-7』 대청도 선진포항 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍)

『그림 6-6』에서 피항을 하다가 풍향이 서풍이나 북서풍으로 바뀌게 되면, 최대한 짧은 시간 내에 『그림 6-7』의 장소로 피항지를 이동해야 한다. 이 곳에서의 유의사항은 다음과 같다.

첫 번째로, 이 피항지는 예로부터 겨울철 피항지로 잘 알려진 곳으로 해군함정, 해양경찰함정, 국가어업지도선, 대형기선저인망어선 등 여러 선박이 이용하므로 매우 복잡하다. 그러므로 닻의 주요상태 등에 각

별한 주의를 기울여야 한다.

두 번째로, 『그림 6-7』에서처럼, 이 피항지의 연안 가까운 곳에는 인공어초 등이 많이 부설되어 있으므로 투묘시에 각별히 유의하여야 한다.

세 번째로, 이 피항지는 외해의 남서방향으로부터 큰 너울이 종종 들어오므로 피항 묘박시 선체동요가 심하고, 조류의 영향으로 인해 바람을 정황으로 받을 때가 많으므로 이에 대한 주의가 필요하다.

네 번째로, 묘박지의 저질은 펄(Mud)과 조개껍질(shell) 등으로 형성되어 있으므로 닻의 과주력은 별 문제가 없을 것으로 판단된다.

이상과 같은 여러 유의사항을 참고하면서 풍향의 변화에 각별한 주의를 하면서 『그림 6-6』과 『그림 6-7』에 제시된 피항지에서 피항을 하면 안전할 것으로 판단된다.

본 연구자가 국가어업지도선에 승선하면서 이 피항지에서 피항을 해 본 바에 의하면, 겨울철 북서풍의 풍속이 20m/s 이상으로 불 때에도 주묘가 되지 않는 것을 여러 번 경험한 바 있으므로 안전한 피항지로 판단된다.

6.1.2 서해중부해역에 출동중일 때

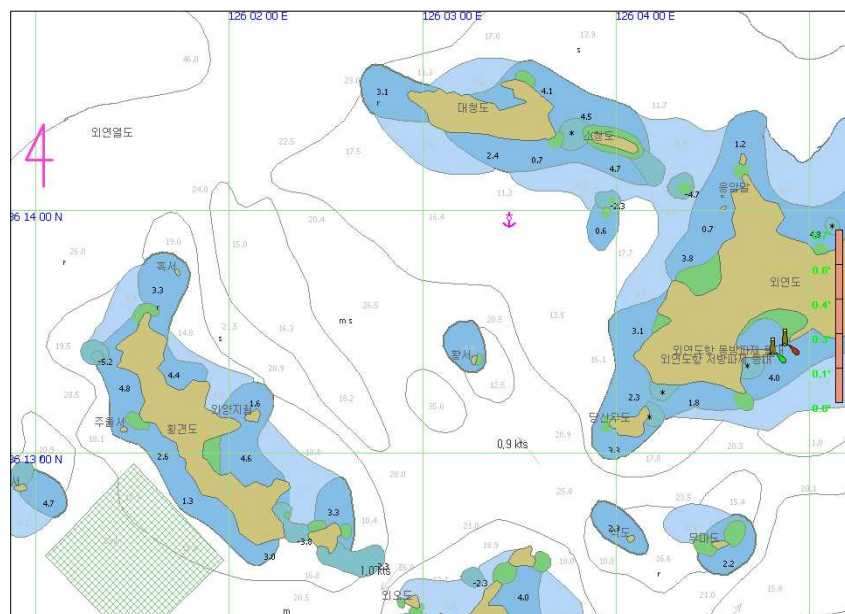
온대저기압이 『그림 6-5』의 (a)와 (c)처럼 그 세력이 강하게 발달할 때, 서해중부해역에 출동중인 국가어업지도선은 강한 남서풍의 영향으로 풍랑주의보와 같은 기상특보가 발효되면 『그림 6-8』에서 제시한 피항지로 이동하여 피항 조치에 임하게 되면 안전할 것으로 판단된다.

『그림 6-5』의 (b)와 (d)처럼 온대저기압이 이동하게 되면, 서해중부해역의 기상은 호전될 것으로 예상되므로 본연의 임무수행에 복귀하

면 된다고 판단되어진다.

이 피항지에 대한 여러 가지 정보사항 즉 표박지 접근법, 투묘위치 등은 제4장의 4.2.2 외연열도 및 군산항 부근편의 (3)에서 자세하게 설명하고 있으므로 이를 참조하여 피항 조치를 실행하면 안전할 것으로 판단된다.

또한, 외연열도 부근은 본 연구자가 국가어업지도선 무궁화15호에 승선하여 경험한 바, 예로부터 새우 포획용 연안개량안강망 및 병어 또는 기타 수산어종을 포획할 자망 어구가 많이 부설되어 있는 것을 확인하였다. 그러므로 야간에 이 곳으로 접근하는 것은 피하는 것이 좋고, 미리 주간에 접근하여 피항 조치를 강구해야 한다.



『그림 6-8』 외연열도 내에 추천된 피항지(풍향 : 남서풍)

6.1.3 서해남부해역 및 제주서방해역에 출동중일 때

『그림 6-5』에서와 같이, 온대저기압이 우리나라 북쪽을 통과할 때, 서해남부해역과 제주서방해역에는 풍랑주의보와 같은 기상특보가 발효

될 만큼의 기상악화는 초래되지 않을 것으로 예상된다.

그러므로 국가어업지도선은 해양수산부장관의 출동명령에 따라서 우리나라 영해 및 배타적경제수역(EEZ)에서 불법어업단속(不法漁業團束)과 어민을 위한 수산업법 준수 및 안전조업에 관한 지도와 단속 및 홍보에 주력하면 될 것이다.

그리고 『그림 6-5』의 (a)와 (b)에서 보는 바와 같이, 지상일기도에는 제34호 태풍이 1994년 11월 06일 0000시(UTC) 현재 북상 중에 있다.

이런 사례가 11월 말 또는 12월 초까지 종종 발생하므로 이 시기에 이들 해역에 출동중인 국가어업지도선은 태풍의 진로에 대해서도 각별한 주의를 요하면서 임무수행에 임하여야 한다.

6.2 이동경로 2 : 우리나라의 중부지방을 통과하는 경우

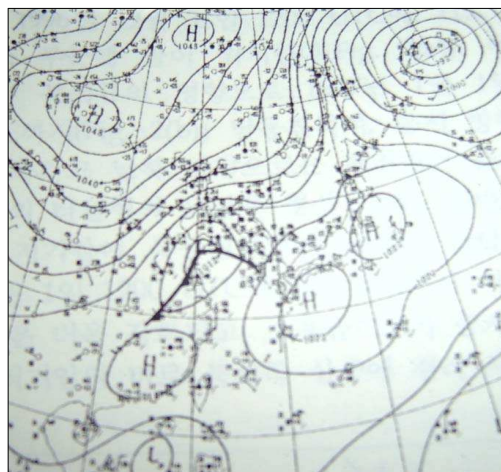
『표 5-10』에서 보는 바와 같이, 지난 10여년 동안 즉 1994년부터 2004년까지 겨울철(11월부터 다음해 3월까지)에 발생하여 우리나라를 통과한 온대저기압은 총 218 여개로 조사되었으며, 이들 중 『그림 6-9』처럼 우리나라의 중부지방을 지나가면서 영향을 미친 온대저기압의 수는 36 여개로 가장 적게 통과한 것으로 조사되었다.

그러나 『그림 6-9』에서 보는 바와 같이, 이들 온대저기압은 발생하여 이동한 건수가 다른 이동경로보다 상당한 차이를 보이지만, 우리나라 서해상(西海上)을 건너오면서 그 세력이 급격하게 발달하여 우리나라 전역의 날씨에 크게 영향을 주기 때문에 각별한 주의를 가져야 할 것이다.

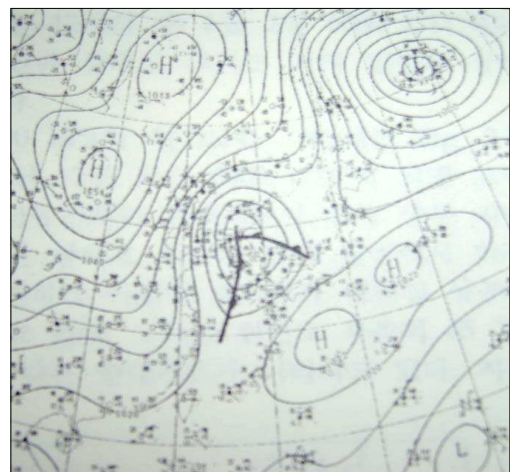
이와 같은 이동경로를 통하여 이동하는 겨울철 온대저기압은 그 후면에 항상 강력하게 발달하는 시베리아고기압을 수반하기 때문에 서해상

(西海上) 및 우리나라 전역(全域)에 강한 북서풍 및 동계 계절풍이 불어온다. 이로 인한 높은 풍랑(風浪) 및 한파(寒波)와 폭설(暴雪) 등의 기상현상을 초래하기 때문에 철저한 사전준비가 필요하다.

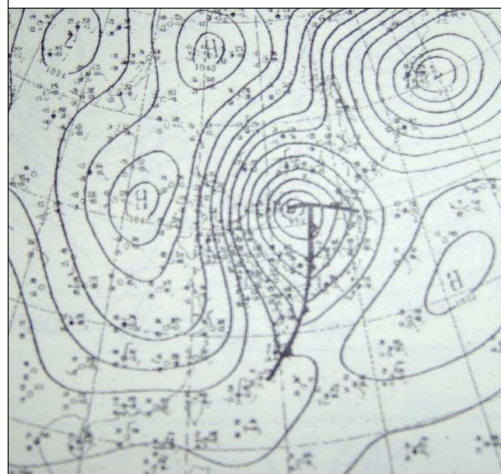
이와 같은 기상악화로 풍랑주의보(風浪主意報)와 같은 기상특보(氣象特報)가 발효될 때, 서해어업지도사무소가 관할하는 서해상에 출동중인 국가어업지도선의 안전한 피항지를 선정하면 다음과 같다.



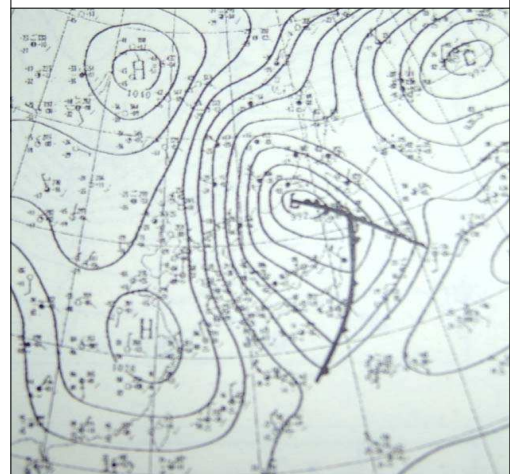
(a) 1996년 12월 31일 1200시 (UTC)



(b) 1997년 01월 01일 0000시 (UTC)



(c) 1997년 01월 01일 1200시 (UTC)



(d) 1997년 01월 02일 0000시 (UTC)

『그림 6-9』 겨울철 우리나라 중부지방을 통과하는 온대저기압의 전형적인 모습
(광주지방기상청 목포기상대, 1996 · 1997)

『그림 6-9』의 (a)에서처럼 발생 당시의 온대저기압은 그다지 크지 않지만, 우리나라 서해 및 동해로 이동하면서 발달기(『그림 6-9』의 (b) 참조), 최성기(『그림 6-9』의 (c) 와 (d) 참조)를 보내면서 급격하게 발달하는 겨울철 온대저기압의 전형적인 모습을 보여준다.

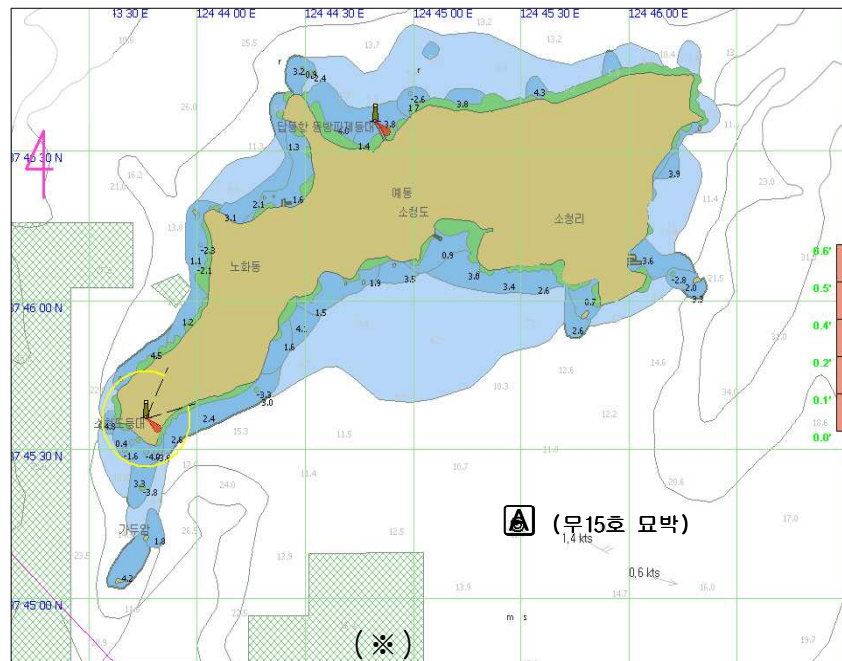
이런 기상현상 및 기상악화로 인하여 피항지를 선정할 때 첫 번째로 고려해야 할 사항은 북서풍과 같은 외력의 영향을 얼마만큼 잘 막아줄 수 있는가에 그 초점을 맞추어서 피항 조치가 선행(先行)되어야 할 것이다.

이는 우리나라의 전형적인 동계계절풍인 북서풍과 온대저기압의 통과로 인한 기압골 형성으로 서풍 내지 북서풍이 수일간 매우 강하게 불기 때문이다.

6.2.1 서해특정해역에 출동중일 때

『그림 6-9』에서처럼 온대저기압이 우리나라의 중부지방으로 통과할 때 서해특정해역은 온대저기압의 중심이 지나가는 곳이므로 온대저기압의 접근과 동시에 기압이 최저로 떨어지며, 풍향은 거의 동풍(東風)에 가깝지만, 온대저기압 중심의 통과와 함께 풍향이 북서방향으로 급변하고, 또한 온대저기압의 중심에서는 적운·적란운으로 인하여 비나 바람의 강도도 강해지는 기상현상이 일어난다.

이러한 조건 하에서 피항지로서 최적의 장소는 『그림 6-10』과 같은 소청도 남쪽의 피항지가 가장 안전할 것으로 판단된다.



『그림 6-10』 소청도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍)

『그림 6-10』에 제시된 피항지는 강한 북서풍이 불 때, 본 연구자가 경험한 피항지 중에서 최고의 장소로 판단된다.

이 피항지를 이용할 때 다음과 같은 유의사항을 참고하여 접근하여야 한다.

첫 번째, 이 묘박지로 피항하려 접근할 때 소청도 등대로부터 1마일 내의 구역(북위 37° 44' 이북과 동경 124° 42' 이동에서 동경 124° 45' 이서지역)은 대청도·소청도 어민의 어장구역으로 다량의 어망(연승용) 부이가 산재해 있으므로 주의하여 접근하여야 하며, 특히 『그림 6-10』에 표시된 마크(※) 구역에는 다량의 인공어초가 한 곳에 모여 있기 때문에 인공어초구역 내로 항해하는 일은 자제하여야 할 것이다.

두 번째, 소청도 등대 남단에 가두암과 같은 암초가 2개나 있고 『그림 6-10』에서는 보이지 않으나 소청도 남동쪽 약 4.5km에 가는 모래로 형성된 천퇴가 존재(제4장의 4.1.1 대청군도 부근편 참조)하므로 야간이나 풍속이 강한 시기에 접근할 때는 압류되지 않도록 모든 운항술

을 강구하여야 할 것이다.

세 번째, 『그림 6-10』에 표시된 조류의 방향 및 세기는 대청도 조석표를 기준으로 하여 얻어진 자료이며, 낙조류 때보다 창조류 때가 더 강하여 육지쪽으로 압류될 가능성이 있으므로 주의하여 접근하여야 한다.

네 번째, 『그림 6-10』에 제시한 피항지의 저질은 펄(Mud)과 모래(Sand)가 혼합된 저질이므로 닻의 파주력 형성을 감소시키지는 않지만, 『그림 6-9』에서와 같은 기압배치가 2일 이상 지속되므로 닻의 주요 등에 각별한 주의를 다하여야 한다.

6.2.2 서해중부해역에 출동중일 때

『그림 6-9』의 (b), (c), (d)에서와 같은 이동경로를 따라 온대저기압의 이동하고 있을 때, 서해중부해역은 온대저기압의 역내에서 가장 위험한 구역에 위치하기 때문에 다른 지역보다 더 세심한 주의가 필요할 것이다.

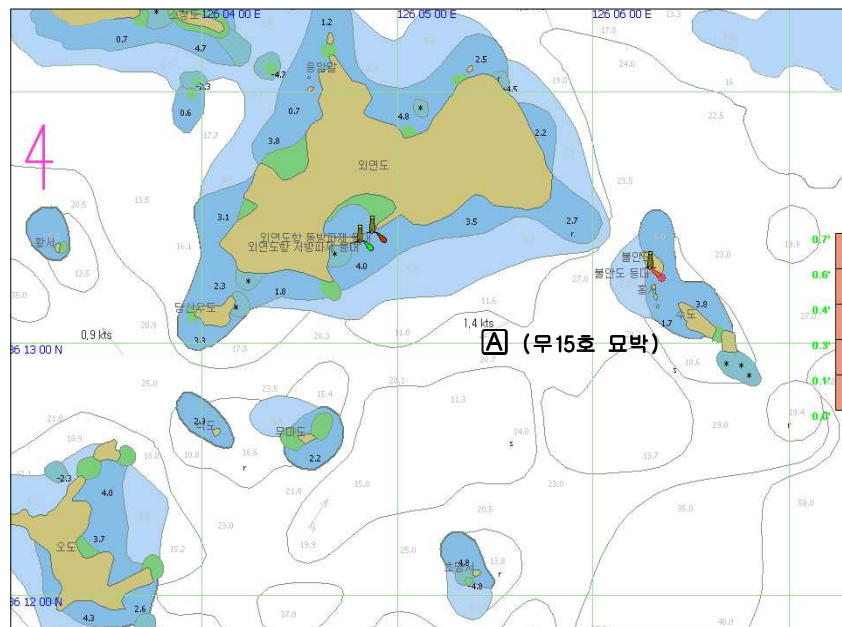
그러므로 『그림 6-1』과 『표 6-1』의 온대저기압 중심의 통과위치별 기상현상에 대한 설명을 참고하여 안전한 피항 조치가 이루어지도록 하여야 한다.

서해중부해역은 출동해역의 중요성 및 넓은 해역으로 인하여 다음과 같이 배타적경제수역(EEZ)에 출동중인 국가어업지도선과 영해(領海) 내에 출동중인 국가어업지도선으로 구분하여 안전한 피항지를 선정하고자 한다.

『그림 6-9』와 같은 기압배치를 온대저기압이 이동하면서 형성할 때, 서해중부해역의 겨울철 바다는 특히 강한 북서풍이 불기 때문에 풍랑주의보와 같은 기상특보 발효시 안전한 피항지로 추천하고자 하는

곳은 『그림 6-11』의 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지와 『그림 6-12』의 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지이다.

그러나 서해중부해역의 영해에서 활동중인 국가어업지도선은 그 크기가 300톤급 이하의 지도선들이므로, 주로 기상특보 발효와 같은 기상악화 시에 군산항 외항부두로 입항 접안하여 피항할 때가 더 많지만, 이 연구에서 제시하는 『그림 6-12』와 같은 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지는 군산항과 같은 항구로 입항하지 못할 경우에 활용할 수 있는 피항지로 판단된다.



『그림 6-11』 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍)

이 피항지는 서해중부해역의 배타적경제수역(EEZ)에 출동중인 국가어업지도선의 피항지로서 적당하며, 이 곳을 피항지로 선정한 이유는 『그림 6-9』와 같은 기압배치를 형성할 때 서해중부해역은 저기압 중심의 남측에 위치하므로 온대저기압의 접근으로 풍향이 남동풍에서 온난전선(溫暖前線)의 통과와 함께 남서풍으로 얼마간 불어오다가 한랭전선(寒冷前線) 통과로 인하여 서풍 내지 북서풍의 바람이 강하게 불어오

므로 외연도라는 섬이 방과제역할을 확실히 하기 때문이다.

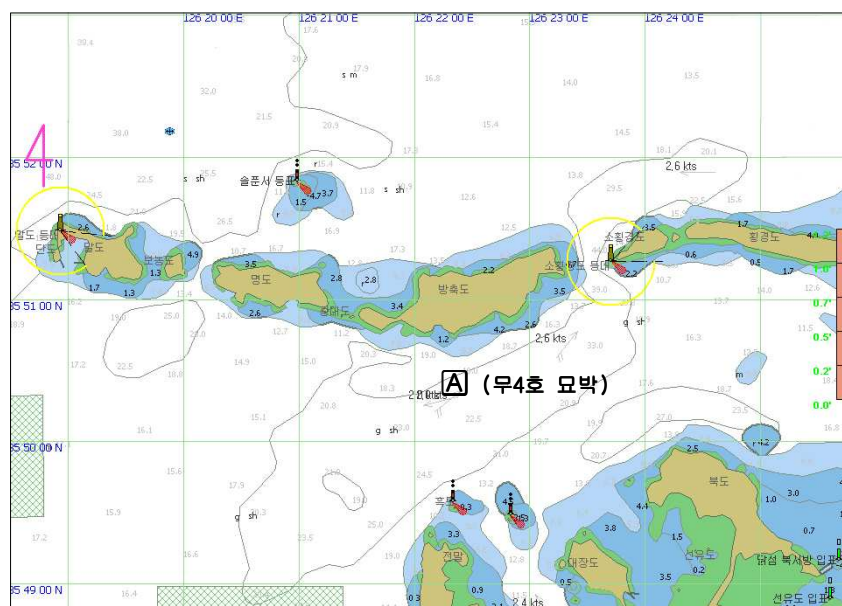
그리고 이 피항지로 접근할 때 몇 가지 유의사항은 다음과 같다.

첫 번째, 서해중부의 배타적경제수역(EEZ)에서 이 피항지로 접근하려면 외연열도와 어청도 사이로 항해하게 된다. 이 때 외연열도와 어청도 사이의 해역에는 다량의 정치성 안강망 어구와 연승용(주낙) 어구 및 자망어구가 부설되어 있으므로 주의하여 접근해야 한다.

두 번째, 이 피항지로 접근하는 입항항로 주위에 암초와 같은 위험물이 곳곳에 있으므로, 사전에 이 피항지와 관련된 해도(海圖)를 참조하여 안전한 항로를 선정하여 입항하여야 한다.

세 번째, 추천된 피항지의 저질은 모래(Sand)와 펄(Mud)로 형성되어 있으나, 본 연구자가 경험한 바로는 닻의 파주력 형성에 지장을 줄 정도는 아니었으며, 피항하는 동안 닻의 주묘는 일어나지 않았다.

네 번째, 『그림 6-11』에서 보는 바와 같이 조류의 영향이 다소 있지만, 투묘시나 묘박중에 그다지 큰 영향을 주지는 않는 것으로 확인되었다.



『그림 6-12』 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍)

이 피항지는 500톤급 이상의 국가어업지도선이 서해중부의 영해에서 활동할 때, 『그림 6-9』와 같은 온대저기압이 동쪽으로 이동하면서 불게 되는 강한 북서풍의 영향으로 풍랑주의보 발효와 같은 기상악화 시에 군산항으로 피항할 수 없을 때 추천할 만한 곳이다.

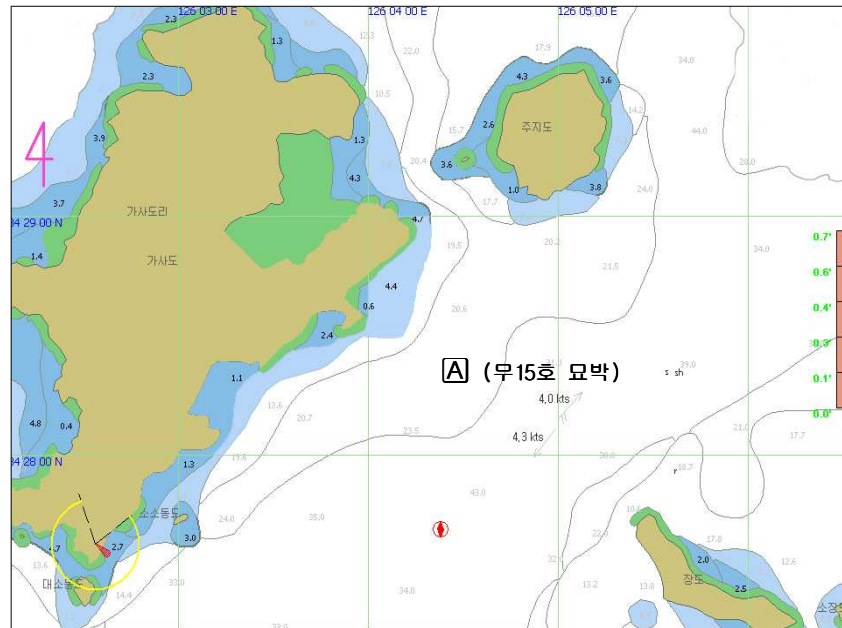
『그림 6-9』와 같은 기압배치에서는 강한 북서풍이 불어오기 때문에 이 피항지는 말도, 명도, 방축도, 횡경도 등의 섬들이 확실한 방파제 역할을 하기 때문에 매우 안전한 피항지로 판단된다.

또한 소횡경도 등대를 기준으로 하여 이동(以東) 수역은 김 양식장과 같은 양식장들이 다량으로 존재하니 더 이상 접근하지 않도록 주의해야 한다.

이 피항지의 수심이나 저질은 평균 20m 이하의 모래(Sand) 또는 조개껍질(shell)로 되어 있어 닻의 파주력 형성에는 문제가 되지 않는 것으로 조사되어졌다.

6.2.3 서해남부해역에 출동중일 때

국가어업지도선의 출동해역인 서해남부해역은 한 척의 어업지도선으로 배타적경제수역(EEZ)과 영해를 함께 관할하기 때문에 『그림 6-9』의 (a)와 같은 온대저기압이 접근할 때는 서해 남부의 영해쪽으로 접근하여 활동하다가 『그림 6-9』의 (b)와 같이 온대저기압이 급격하게 발달하여 악천후(惡天候)를 동반한 기상악화 시에는 『그림 6-13』에 제시된 가사도 남동쪽 피항지에서 피항하는 것이 좋을 것이다.



『그림 6-13』 가사도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍)

이 피항지는 『그림 6-9』와 같은 온대저기압이 발생·이동할 때 한랭전선(寒冷前線)이 통과하기까지 부는 남서풍의 바람도 막아주며, 한랭전선이 통과한 후에 강하게 부는 북서풍의 바람도 가사도 섬 지형이 확실하게 막아주기 때문에 안전할 것으로 판단된다.

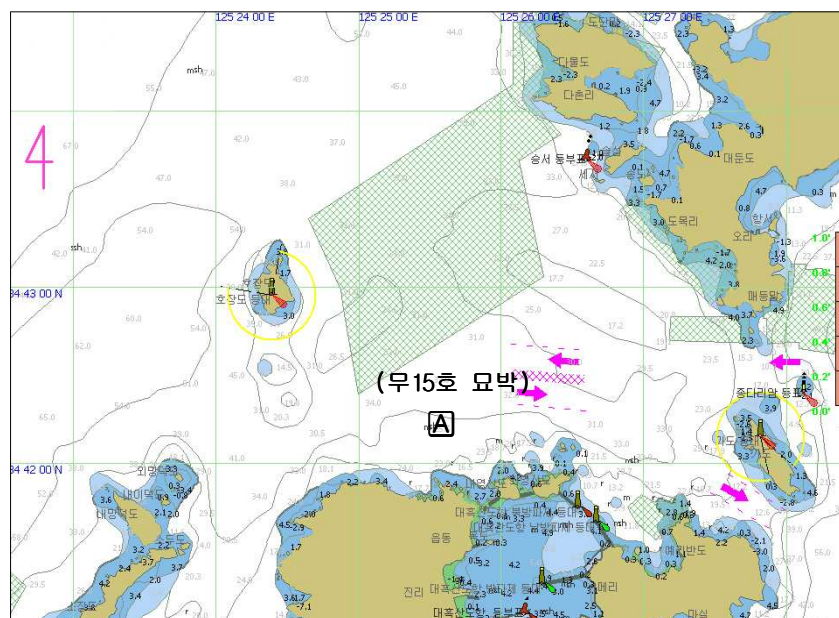
그러나 이 피항지를 활용할 때 특히 주의해야 할 것은 가사도 주변에서 행해지는 모래 채취(採取)작업으로 인한 수심의 변화가 많기 때문에 투묘 시에는 항상 수심측정기(Echo Sounder)로 수심을 측정한 후 투묘할 수 있도록 조치하여야 하는 점이다.

저질은 모래(Sand)로 닻(Anchor)의 파주력에 영향을 줄 것으로 판단되어지나, 본 연구자가 경험한 바로는 주묘와 같은 현상은 일어나지 않았다.

또한 이 피항지는 목포항으로 출·입항하는 대형선박들의 도선사 승선구역이 가까운 곳에 위치하므로 투묘할 때 주지도 쪽으로 약간 이동하여 투묘하는 것이 좋을 것으로 판단되며, 피항지 주위로는 별다른 어

망은 없지만 장도 북동 또는 동쪽으로 정치성 어망(漁網)이 대량으로 설치되어 있으므로 주의하여야 한다.

다음으로는 국가어업지도선의 역할상 배타적경제수역(EEZ)에서 활동 중일 때 『그림 6-9』의 (a)에서 (b)처럼 온대저기압이 발달할 때, 강한 남서풍 및 북서계절풍이 불기 때문에 『그림 6-14』와 『그림 6-15』에 제시된 바와 같이, 대흑산도항 북쪽 피항지 및 대흑산도와 영산도 사이의 피항지에서 피항 조치하여야 할 것으로 판단된다.



『그림 6-14』 대흑산도항 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍)

이 피항지는 『그림 6-9』의 (a)에서 (b)로 온대저기압이 이동해 갈 때, 즉, 온대저기압에 동반된 한랭전선을 통과하기 전 강한 남서방향의 바람이 불게 된다. 이 때 인근해역에서 임무수행중인 국가어업지도선을 위한 안전한 피항지로 판단된다.

이 때 주의해야 할 사항은 다음과 같다.

첫째로, 온대저기압의 이동에 따른 풍향에 변화에 각별한 주의를 가져

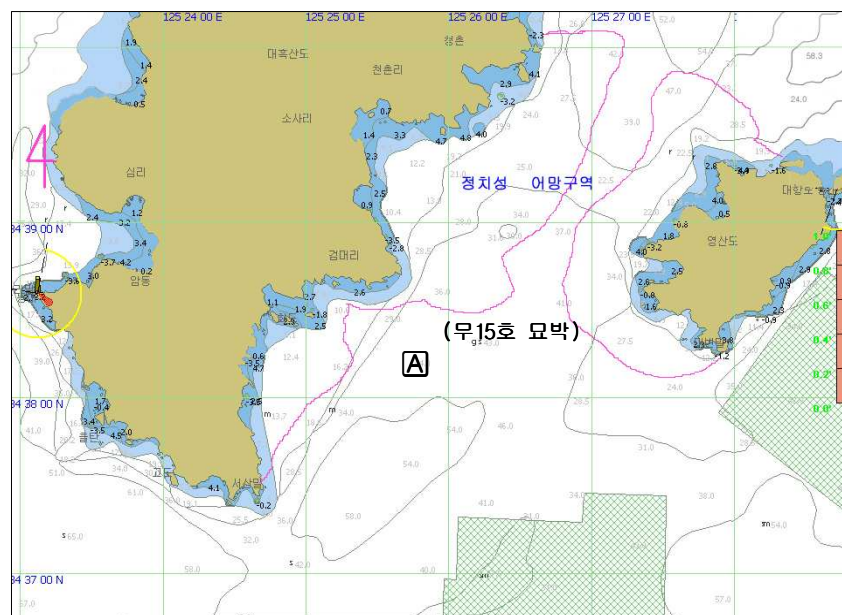
야 한다. 온난전선의 전방에서는 남동풍이 불며, 통과 후에는 남서풍이 불기 때문에 대흑산도가 이들 풍향에 대해서 방파제 역할을 확실히 하여준다.

그러나 한랭전선의 통과와 더불어 풍향이 서풍 내지 북서풍으로 불게 되면, 최대한 빠른 시간 내에 양묘하여 『그림 6-15』와 같은 대흑산도와 영산도 사이의 피항지로 이동해야 한다.

둘째로, 이 피항지로 접근할 때 주위에 어초구역 및 통발어구들이 다량으로 부설되어 있으므로 주의하여 접근해야 한다.

셋째로, 저질 및 조류 등에 관련된 사항이다. 피항지의 저질은 진한 펄(Mud)로 형성되어 있으므로 닻의 파주력 형성에 대단히 좋은 곳으로 판단되어지며, 조류의 유속은 그다지 강하지 않기 때문에 접근시 압류되거나 피항하는 동안 주묘되는 일은 없었다.

넷째로, 풍향의 변화에 따른 피항지 이동시 홍도와 대장도 사이로 항해하므로 풍향을 약간 뒷바람으로 받기 때문에 별다른 어려움은 없었다.



『그림 6-15』 대흑산도와 영산도 사이의 피항지(풍향 : 북서풍)

이 피항지는 『그림 6-9』의 (b), (c), (d)와 같이 온대저기압이 위치 이동할 때 부는 서풍 내지 북서풍의 강한 겨울철 바람을 대흑산도라는 큰 섬의 지형이 방파제역할을 확실히 하므로 안전하게 피항할 수 있는 곳으로 판단된다.

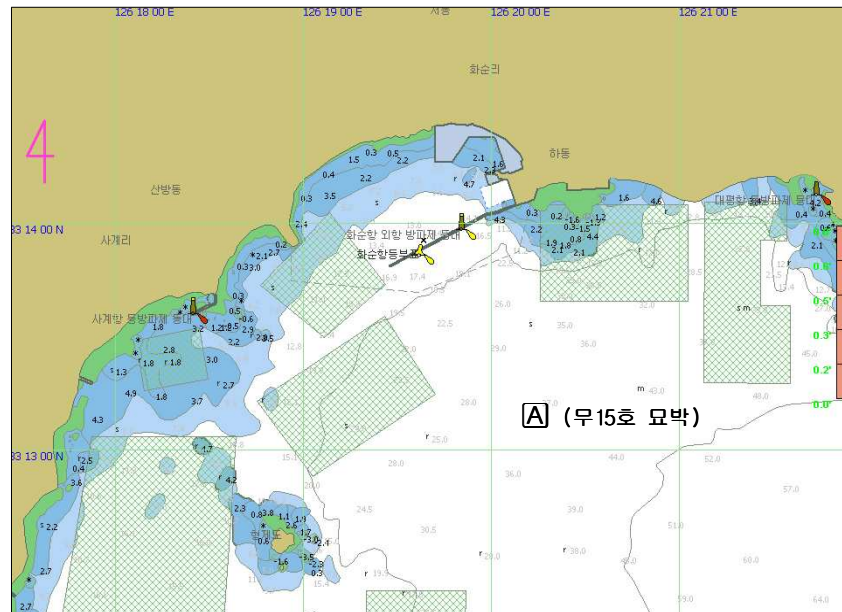
그러나 한 가지 문제점은 피항지의 수심이 30m 이상이므로 심해투묘법을 잘 활용하여 투묘하여야 한다는 것이다. 또한 저질이 펄(Mud)로 형성되어 주묘와 같은 현상은 본 연구자가 경험한 바로는 전혀 없었다.

그리고 『그림 6-15』에서처럼 대흑산도와 영산도 사이에는 다량의 정치성어망이 부설되어 투묘하기 위해 접근할 때 철저한 견시(見視, Look-out)를 실시하여 장애물(어망) 쪽으로 접근하는 일이 생기지 않도록 주의하여야 한다.

6.2.4 제주서방해역에 출동중일 때

제주서방해역은 우리나라의 배타적경제수역(EEZ)에서 중국어선의 불법어업행위에 대한 단속(團束)을 주로 수행하기 때문에 『그림 6-2』의 (d)에서처럼 그 관할구역(管轄區域)이 대단히 넓고, 활동중에 악천후(惡天候)를 조우(遭遇)하였을 때 안전한 피항지로 활용할 만한 섬이나 항만시설이 주위에 없는 것이 큰 문제점이다.

그렇지만 겨울철 제주서방해역에서 국가어업지도선이 활동중일 때, 『그림 6-9』와 같은 온대저기압으로 인하여 풍랑주의보(風浪主意報)와 같은 기상특보가 발효된다면, 안전한 피항지를 선정하여 피항해야 하는데 배타적경제수역(EEZ)에서 남동방향(南東方向)으로 100마일 내지 정북방향(正北方向)으로 70마일 정도 항해하면 제주도 남서부의 화순항 피항지(『그림 6-16』를 참조)가 있으므로, 이 곳을 겨울철 북서풍이 강하게 불 때 피항지로 활용하면 안전할 것으로 판단된다.



『그림 6-16』 제주도 화순항 피항지(풍향 : 북서풍)

여기에서 추천된 화순항의 피항지는 겨울철 온대저기압(溫帶低氣壓)의 통과로 인해 『그림 6-9』와 같은 기압배치가 형성되어 제주서방 해상에 강한 북서풍과 높은 풍랑(風浪)으로 풍랑주의보와 같은 기상특보가 발효될 때, 이 곳에서 피항을 하면 제주도가 강한 바람과 높은 풍랑으로부터 확실한 방파제역할을 하기 때문에 대단히 안전할 것으로 판단된다.

그러나 이 피항지에는 중국과의 어업협정(漁業協定)에 따라 우리나라 배타적경제수역(EEZ) 등지에서 조업(操業)중인 수많은 중국어선들이 기상악화 시 피항하는 장소로 잘 알려져 있기 때문에 우리 국가어업지도선이 피항하러 갈 때 각별한 주의가 필요하다.

또한 『그림 6-16』에서처럼 연안 가까이에는 인공어초 등이 많이 부설되어 있으므로 투묘시 이런 곳은 피하여 투묘해야 한다.

그리고 피항지의 수심과 저질은 30m 이상에 펄(Mud)로 형성되어 있으므로 투묘시 심해투묘법에 의해서 7새클(1새클= 27.5m) 정도로 투묘

하면 주요 등과 같은 현상은 일어나지 않았다.

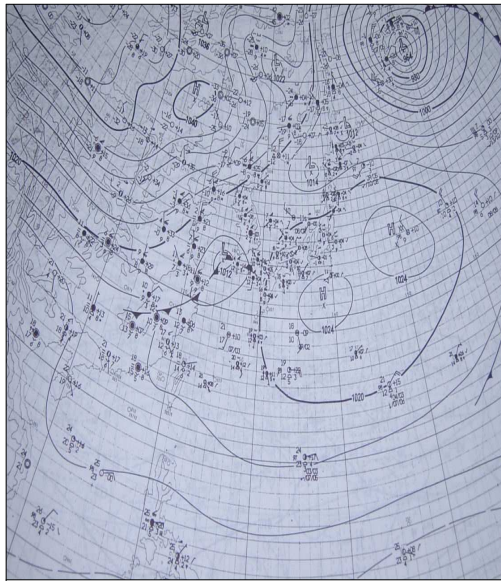
그리고 이 곳 화순항은 항내에 부두 공사가 진행중이지만, 부두시설은 전부 완성된 단계이므로 500톤급 이하의 국가어업지도선이 접안할 수 있는 여건은 충분하므로 자선성능에 맞도록 기상악화시 부두에 접안하는 것도 좋은 방법이다.

6.3 이동경로 3 : 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과하는 경우

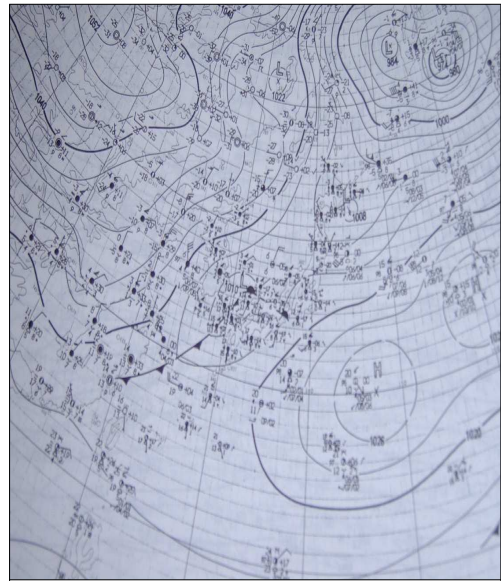
『표 5-10』에서 보는 바와 같이, 지난 10여년 동안 우리나라의 남부지방 및 남해상을 지나가면서 영향을 미친 온대저기압의 수는 총 218여개 중 126 여개로서 그 중 가장 많이 통과한 이동경로(移動經路)로 조사되었다(『그림 6-17』 참조).

『그림 6-17』과 같은 온대저기압이 통과하는 우리나라의 겨울철은 항상 온대저기압의 후면(後面)에서 발달하는 한랭 건조한 대륙의 시베리아고기압으로 인하여 우리나라 서해상은 전해역(全海域)에서 강한 북서풍의 영향으로 높은 풍랑이 발생하여 풍랑주의보와 같은 기상특보가 자주 발효된다.

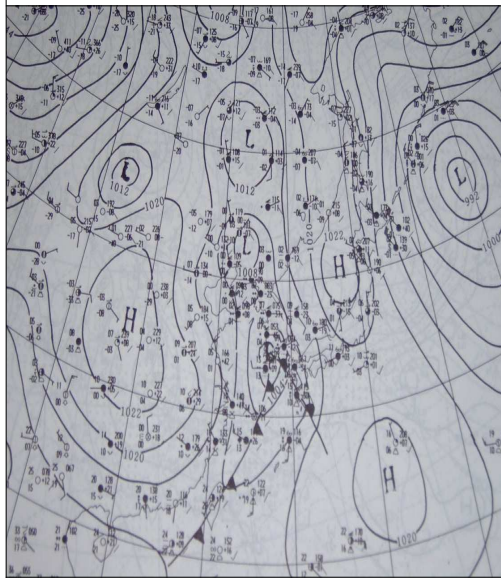
이러한 시기에 각 해역별로 출동중인 국가어업지도선들은 이와 같은 영향을 피하기 위하여 안전한 피항지를 선정하여 피항 조치를 취해야 한다.



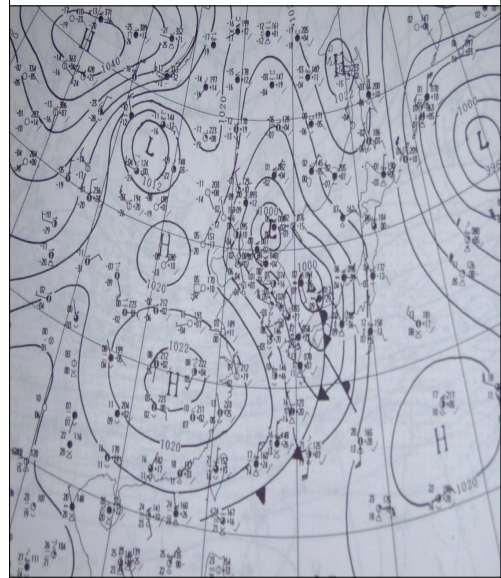
(a) 1994년 01월 16일 1200시 (UTC)



(b) 1994년 01월 17일 0000시 (UTC)



(c) 1995년 03월 09일 1200시 (UTC)



(d) 1995년 03월 10일 0000시 (UTC)

『그림 6-17』 겨울철 우리나라 남부지방 및 남해상을 통과하는

온대저기압의 전형적인 모습

(광주지방기상청 목포기상대, 1994 · 1995)

6.3.1 서해특정해역 및 서해중부해역에 출동중일 때

『그림 6-17』에서처럼 온대저기압이 우리나라 남해상을 통과하게 되면 서해특정해역과 서해중부해역은 저기압 중심의 북측에 위치하고 있으므로 풍향이 SE ➡ E ➡ NE ➡ N ➡ NW 순으로 반전(反轉, Backing)하여 이후 한동안 계속하여 북서풍(北西風)의 바람이 지속적으로 불게 된다.

이런 기상현상의 영향으로 인하여 겨울철 이들 해역에는 강한 북서풍과 높은 풍랑이 일어나게 되고, 풍랑주의보와 같은 기상특보도 자주 발효되곤 한다.

겨울철 온대저기압이 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과할 때 그 후면(後面)에서 발달하는 시베리아고기압에 의한 북서계절풍의 영향으로 서해특정해역과 서해중부해역에 풍랑주의보가 발효(發效)될 정도의 악천후(惡天候)가 나타나게 된다.

이 때 국가어업지도선들이 이들 해역에 출동하여 활동할 때 이와 같은 기상현상을 조우(遭遇)하면, 『어업지도선승무원복무규정』 제48조 제①항 및 제②항에 의거하여 즉시 안전한 피항지를 선정하여 피항 조치를 강구하여야 한다.

이러한 시기에 이들 해역에서의 안전한 피항지로 활용할 수 있는 곳은 6.2.1의 『그림 6-10』에서처럼 소청도 남쪽 피항지와 6.2.2의 『그림 6-11』에서처럼 외연열도 내 외연도항 남동쪽 피항지 및 『그림 6-12』의 고군산군도 내 방축도의 남쪽 피항지가 안전하다고 이미 선정하여 소개한 바 있다.

여기에 추가하여 알아두어야 할 사항은 서해특정해역에서 이미 소개된 겨울철 북서풍의 영향을 받을 때 피항지로 선정된 대청도 선진포항 남동쪽 피항지(『그림 6-7』을 참조)와 소청도 남쪽의 피항지(『그림

6-10』을 참조) 중에서 본 연구자는 소청도 남쪽의 피항지를 추천하고 싶다. 그 이유는 대청도 선진포항 남동쪽 피항지는 조류의 영향과 바람의 영향 등으로 인하여 높은 너울(Swell)이 피항지로 유입되기 때문에 피항하는 동안 심한 선체동요로 인하여 근무 중인 어업감독공무원들에게 불쾌감을 줄 뿐만 아니라, 닻의 파주력 상실로 주요 등의 원인이 될 수도 있기 때문이다.

6.3.2 서해남부해역에 출동중일 때

서해남부해역 역시 온대저기압이 『그림 6-17』과 같이 우리나라 남해상을 통과하게 되면 저기압 중심의 북측에 위치하고 있으므로 풍향이 SE ➡ E ➡ NE ➡ N ➡ NW 순으로 반전(反轉, Backing)하여 이후 한동안 계속하여 북서풍(北西風)의 바람이 지속적으로 불게 되고, 비와 바람의 영향도 서해특정해역이나 중부해역보다 더 강하게 나타나게 된다.

이러한 기상조건(氣象助件) 하에서 안전한 피항지 선정을 할 때 북서풍에 대한 방파제역할 기능을 할 수 있는 곳이 선정되어야 한다.

이 해역에서 풍랑주의보와 같은 기상특보 발효 가능 시에는 사전에 영해 안쪽으로 지도단속 구역을 정하여 활동을 진행하다가 기상특보 발효와 동시에 가장 안전한 곳을 피항지로 선정하여 피항을 해야 할 것으로 판단된다.

이 때 안전한 피항지로는 가사도 남동쪽 피항지(『그림 6-13』를 참조)를 비롯하여 『그림 6-18』의 장죽수도 내 장죽도와 진도 사이의 피항지, 『그림 6-19』의 울도와 고사도 사이의 피항지가 적당할 것으로 판단되어진다.

이들 피항지들 중에서 가사도 남동쪽 피항지는 이미 소개한 바 있으

므로 여기에서는 생략(省略)하고, 울도와 고사도 사이의 피항지와 장죽수도내 장죽도와 진도 사이의 피항지에 대해서만 살펴보고자 한다.



『그림 6-18』 장죽수도 내 장죽도와 진도 사이 피항지(풍향 : 북서풍)

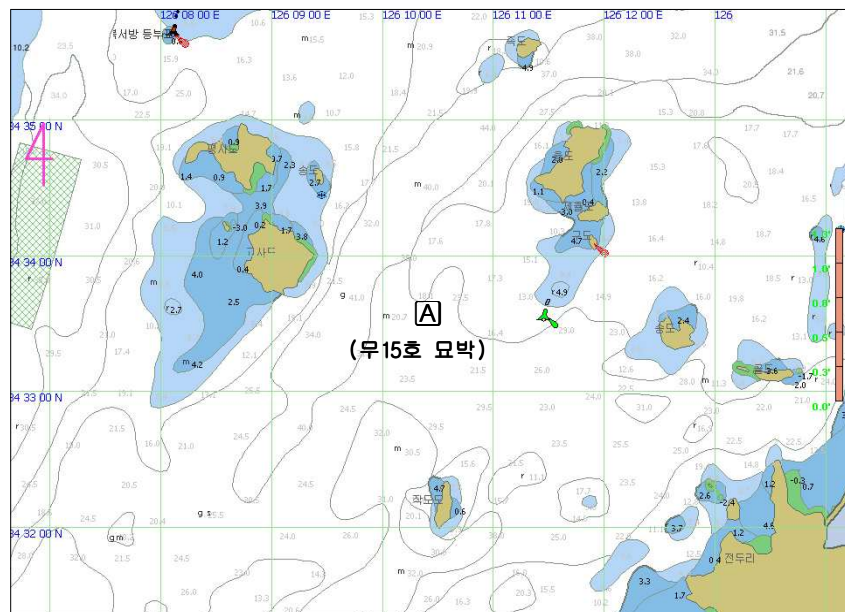
이 피항지는 서해어업지도사무소 소속의 국가어업지도선 무궁화19호(507톤)가 서해남부해역에 출동중일 때, 겨울철 강한 북서풍의 영향을 피하기 위해 이 곳에서 피항한 사례가 조사되어 안전한 피항지로 판단되기 때문에 선정하였다.

『그림 6-18』의 피항지는 진도와 장죽도가 북서풍을 막아주는 방과 제역할을 확실히 해 주고 있기 때문에 겨울철 『그림 6-17』과 같은 온대저기압이 제주해협을 거쳐 동해상으로 이동하는 패턴(Pattern)에서는 상당히 안정된 피항지로 판단된다.

이 피항지로 접근하는 추천항로는 장죽수도 북쪽과 남쪽으로 접근하는 방법이 있는데, 될 수 있는 한 장죽수도 북쪽으로 접근하여 장죽도 등대와 선도 또는 각거도 사이로 항해하여 접근하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

왜냐하면 장죽수도 남쪽으로 접근하여 불모도 등대 북쪽으로 항해하여 접근하게 되면, 피항지에 도착할 때까지 곳곳에 부설된 정치어망(定置漁網), 김양식장, 유자망 및 고정자망용 어구부이를 피하여 항해해야 하는 어려움이 많기 때문이다.

그리고 피항지의 수심과 저질은 20m 등심선까지 접근하여 투묘할 수 있도록 모든 조치를 강구해야 할 것이며, 저질은 조개껍질(Shell) 등으로 이루어져 있으므로 닻의 파주력을 저해하는 요소는 아닌 것으로 확인되었으며, 진도 및 장죽도, 선도, 각거도 등이 북서풍에 대한 방파제 역할을 잘 하기 때문에 닻의 주요 등은 없었던 것으로 조사되었다.



『그림 6-19』 울도와 고사도 사이 피항지(풍향 : 북서풍)

『그림 6-19』의 피항지는 국가어업지도선이 전남 목포항에서 출항하는 출동 당일이나 임무수행 완료 전일(前日)에 『그림 6-17』과 같은 온대저기압에 의한 풍랑주의보가 발효(發效)될 경우에 울도와 고사도 사이의 피항지를 이용하면 안전할 것으로 판단된다.

그리고 이 피항지는 서해특정해역으로 국가어업지도선이 전남 목포항

에서 출항하는 출동 당일에 『그림 6-17』과 같은 온대저기압으로 인한 악천후(惡天候)를 조우(遭遇)할 때도 이 곳을 활용하면 안전한 피항이 될 것으로 판단된다.

또한, 『그림 6-19』의 피항지는 본 연구자가 여러 차례 경험한 바, 저질이 펄(Mud) 성분에 가까워 닻의 파주력 형성에 도움이 되고, 수심도 22m 내외로 거의 일정하여 안정된 피항지를 이루고 있다.

그리고 이 피항지는 북동쪽의 울도와 북서쪽의 고사도가 위치하고 있으므로 『그림 6-17』과 같은 온대저기압이 제주해협으로 통과할 때 불어오는 북동풍(北東風) 내지 북서풍(北西風)의 영향에 대한 방파제 역할을 함으로써 상당히 안전한 피항지로 평가되어진다.

마지막으로 이 피항지로 접근할 때 추천하고 싶은 항로(航路)는 다음과 같다.

첫째, 국가어업지도선이 출동할 때는 구도등대와 송도 사이로 항해하여 구도등대 남쪽에 위치한 우현(녹색)부표를 선박의 오른쪽으로 통과하여 접근하는 것이 적당하고, 자선의 흘수(Draft)가 심(深)흘수 선박인 경우에는 죽도와 울도 사이로 항해할 것을 추천한다.

둘째, 국가어업지도선이 입항할 때 정상적인 입항항로(入港航路)는 작도도 남쪽으로 통과하여 송도 북쪽으로 항해하는 것이 좋지만, 기상악화(氣象惡化) 등으로 인하여 피항하러 올 때는 가사도 앞 주지도를 선박의 좌현측으로 통과하여 이곳으로 직항(直航)하면 좋을 것으로 판단된다.

마지막으로 피항지 주변 즉, 가사도에서 송도까지의 구역은 어망이 거의 없지만 가사도 앞 장도 북동쪽으로 갈두리 등대까지 정치성어구류가 대량으로 부설되어 있으므로 특히 주의하여 출·입항 항로를 결정해야 한다.

6.3.3 제주서방해역에 출동중 일 때

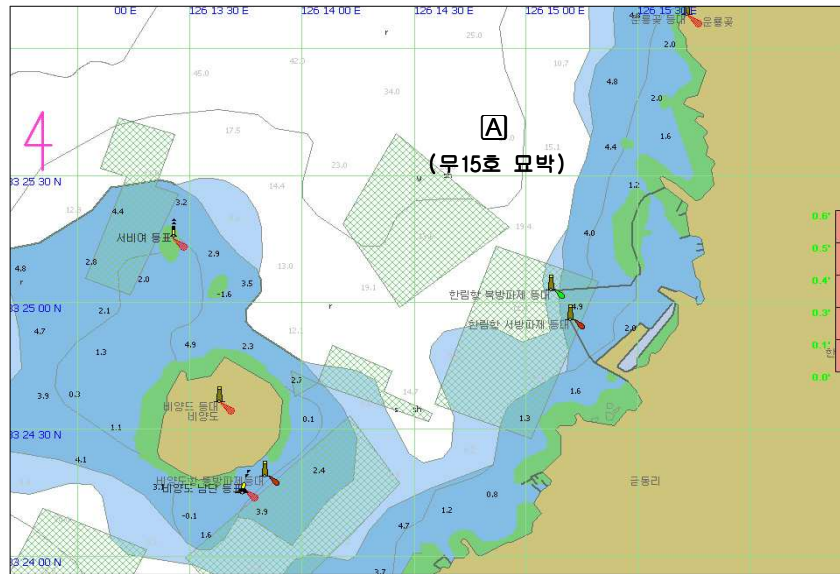
『그림 6-17』의 (a)에서처럼 온대저기압이 우리나라 제주해협으로 통과할 때 제주서방해역에 출동중인 국가어업지도선이 피항조치를 취하여 제주도 한림항 피항지(『그림 6-20』을 참조)를 1차 피항지로 선정하고자 한다.

이 곳을 1차 피항지로 선정하게 된 배경은 『그림 6-17』의 (a)에서처럼 온대저기압이 우리나라 제주해협으로 통과하면 한림항은 저기압의 중심에서 남쪽에 위치하고 있으므로 풍향이 SE ➡ SW ➡ W ➡ NW 순으로 바람이 순전(順轉, Veering)하기 때문에 온대저기압의 접근과 동시에 남동풍이 불고, 이 후 온난전선(溫暖前線)의 통과로 풍향은 남서풍으로 변하여 불어오므로 이들 바람의 영향을 막아주는 역할을 하는 지리적 조건을 갖추고 있기 때문이다.

또한 1차 피항지인 한림항 과항지에서 피항하는 도중 한랭전선(寒冷前線)통과로 풍향이 서풍 내지 북서풍으로 바뀌어 불면, 즉시 닻을 양묘하여 2차 피항지인 제주도 남쪽의 화순항 피항지(『그림 6-16』참조)로 이동 항해하여야 할 것이다.

본 연구자의 경험한 바에 의하면, 항해하는 동안은 바람을 정황에서 약간 뒤쪽으로 받으면서 항해할 수 있는 해역이므로 별다른 어려움은 없을 것으로 판단된다.

여기에서는 2차 피항지인 제주도 화순항 피항지(『그림 6-16』참조)에 관해서는 이미 6.2.4에서 소개한 바 있으므로 생략(省略)하고자 한다.



『그림 6-20』 제주도 한림항 피항지(풍향 : 남서풍)

제주도 한림항 피항지는 제주해협을 통과하는 온대저기압 중심의 남측에 위치하므로 남동풍(南東風)과 남서풍(南西風)을 막아주는 방파제 역할을 할 수 있는 제주도와 비양도가 있으므로 상당히 안전한 곳으로 판단되어진다.

그리고 이 피항지에는 『그림 6-20』에서처럼 인공어초가 부설된 곳이 많으므로 투묘시 어초표시구역을 피하여 투묘하여야 한다.

수심과 저질은 27m 이상의 조개껍질로 형성된 곳이므로 투묘하기 전 앵커체인을 반 새클 정도 워크-백(Walk-back) 상태로 투묘 준비하였다가 투묘하면, 닻이 주묘되는 일은 없을 것으로 판단된다.

또한 이 곳 한림항은 항내에 넓은 부두시설이 있지만, 연안화물선·어선 및 잡종선 등으로 인해서 항내가 매우 복잡하니 부두에 접안하기 위해 입항하는 것은 좋은 방안으로 판단되지 않는다.

그리고 피항지로 접근하는 출·입항 항로 주변에 다량(多量)의 연승용(주낙) 어망부이가 많으므로 철저한 견시(見示, Look-out)를 실시하여 안전하게 입항할 수 있도록 해야 한다.

제7장 결 론

우리나라 서해는 1990년대 이후부터 중국과의 교역이 활발해져 해상 교통로로서의 가치가 높아져 운항하는 선박들이 늘어났으며, 또한 예로부터 수심의 대부분이 20~80m 정도의 대륙붕으로 형성되어 저인망 어업 등이 성행하여 황금어장으로서 수많은 어선들이 연·근해상에서 어업활동을 하고 있다.

이런 발전의 이면에는 겨울철에 발달·통과하는 온대저기압과 북서계절풍, 높은 풍랑 등으로 해양사고가 자주 발생하고 있다.

그러나 이런 해양사고는 기상변화에 잘 대처하면 얼마든지 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

그와 관련한 연구의 일환으로 이 논문에서는 서해상에 출동중인 국가어업지도선을 대상으로 하여 겨울철 즉, 11월부터 다음해 3월까지 풍랑주의보와 같은 기상특보 발효시 서해상에 산재해 있는 많은 섬들의 지리적·자연적 환경을 고려하여 안전한 피항지를 선정하였다.

이 연구에서는 겨울철에 발생하여 우리나라의 서해를 거쳐 동해상에서 급격하게 발달하는 온대저기압의 이동경로와 국가어업지도선의 출동해역별로 안전한 피항지 선정을 지난 10여년간 즉, 1994년부터 2004년까지의 지상일기도(광주지방기상청 목포기상대 소장)를 근거로 하여 선정하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

(1) 온대저기압이 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우

- 서해특정해역 : ① 소청도 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
② 대청도 선진포항 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 서해중부해역 : 외연열도 내 추천된 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
- 서해남부해역과 제주서방해역 : 온대저기압의 영향권 아님

(2) 온대저기압이 우리나라의 중부지방을 통과하는 경우

- 서해특정해역 : 소청도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 서해중부해역 : ① 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
② 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 서해남부해역 : ① 대흑산도항 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
② 대흑산도와 영산도 사이의 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
③ 가사도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 제주서방해역 : 제주도 화순항 피항지(풍향 : 북서풍일 때)

(3) 온대저기압이 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과하는 경우

- 서해특정해역 : 소청도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 서해중부해역 : ① 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
② 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 서해남부해역 : ① 장죽수도 내 장죽도와 진도 사이 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
② 울도와 고사도 사이의 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- 제주서방해역 : ① 제주도 한림항 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
② 제주도 화순항 피항지(풍향 : 북서풍일 때)

이 선정된 내용을 근거로 하여 우리나라 서해상의 겨울철은 동계에 주로 부는 북서계절풍의 영향과 온대저기압이 서해를 거쳐 동해로 이동할 때 부는 강한 서풍 내지 북서풍의 영향으로 높은 풍랑이 일어나고, 그 때문에 피항지를 선정할 때 가장 먼저 강구해야 할 사항이 서풍 내지 북서풍의 영향을 얼마만큼 잘 막아줄 수 있는지가 중요하다는 것을 알았다.

이 연구에서는 겨울철 온대저기압이 우리나라를 통과하는 경우를 대상으로 하여 서해의 피항지를 선정하였다.

차후 겨울철 온대저기압이 통과할 때 남해 및 동해에 있어서의 안전한 피항지 선정과 봄·여름·가을과 특히 여름철 태풍 내습시 안전한 피항지 선정에 관한 연구가 계속 되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 국립해양조사원, 서해안항로지(수로서지 제130호), 413p, 2003
2. 국립해양조사원, 어업정보도(수로서지 제930호), 28p, 2003
3. 국립해양조사원, 어업정보도(수로서지 제931호), 70p, 2003
4. 국립해양조사원, 어업정보도(수로서지 제932호), 92p, 2003
5. 국립해양조사원, 어업정보도(수로서지 제933호), 134p, 2003
6. 김성삼, 봄의 동해선풍의 발달기구에 관한 연구, 한국기상학회지 제8권 제1호, pp. 1-11, 1972
7. 김용상 · 이동규, 급격히 발달하는 저기압과 관련되어 나타나는 2차 순환의 특징, 한국기상학회지 제25권 제2호, pp. 94-112, 1989
8. 광주지방기상청 목포기상대, 지상일기도 1994 ~ 2004년 소장분
9. 민경덕, 동계 황해상의 열 및 수증기 수지해석과 이들이 시베리아 기단의 변질에 미치는 영향, 한국기상학회지 제10권 제1호, pp. 1-10, 1972
10. 민경덕, 대기과학개론, 시그마프레스, 405p, 1999
11. 민경덕, 대기환경과학, 시그마프레스, 353p, 2001
12. 민병언 · 설동일, 해양기상학, 다솜출판사, 260p, 2003
13. 박대웅, 알기쉬운 해양기상학, 해문출판사, 374p, 1995
14. 박선기 · 이동규, 아시아 동안에서 북동진하며 발달하는 온대저기압의 종관적 특성, 한국기상학회지 제23권 제1호, pp. 1-25, 1986
15. 박순웅 · 정창희, 동계한파 내습시 황해상에서의 공기의 변질에 관하여, 한국기상학회지 제20권 제2호, pp. 35-50, 1984
16. 설동일, 우리나라 근해구역의 계절별 평균 풍향 · 풍속 고찰, 한국해양대학교 부설 해사산업연구소논문집 제13집, pp. 73-81, 2003

17. 설동일 · 조광희 · 태석환 · 홍정철 · 홍차훈 · 황성원, 조도의 기상요소 해석,
한국해양대학교 부설 해사산업연구소논문집 제12집, pp. 49-59, 2002
18. 이동규 · 정창희 · 박순웅 · 윤순창 · 이천우, 아시아의 동안에서 급격히 발달하는
저기압의 수치 모의, 한국기상학회지 제27권 제1호, pp. 1-21, 1991
19. 이홍란 · 김경익 · 유정문 · 이우진, 급격히 발달하는 저기압과 관련된
대류권계면 파상운동, 한국기상학회지 제38권 제5호, pp. 431-463, 2002
20. 정도훈, 우리나라 연근해 불법어업 방지시스템에 관한 연구,
부경대학교, pp. 1-79, 2002
21. 정창희 · 김성삼 · 박순웅 · 민경덕 · 안희수, 동해에서의 저기압 발달에
관한 사례 연구, 한국기상학회지 제20권 제2호, pp. 1-21, 1984
22. 정창희 · 변희룡, 극동아시아 지역에 한파를 초래하는 대기의 지구순환에
관한 사례 연구, 한국기상학회지 제23권 제2호, pp. 23-33, 1986
23. 정창희 · 전종갑, 우리나라 부근에서의 온대성저기압의 발달조건에 관한
연구, 한국기상학회지 제13권 제1호, pp. 1-12, 1977
24. 조하만 · 윤용훈 · 남효원 · 김태희 · 서장원 · 김희철 · 안병숙 · 이현정 · 김소원,
한반도 남서해역의 해양기상특성연구, 기상연구소, pp. 1-121, 1999
25. 조학현, 해상기상이론과 실무, 기전연구사, 450p, 1995
26. 추춘기 · 민경덕, 극동아시아 지역의 저기압 활동에 관하여,
한국기상학회지 제19권 제2호, pp. 58-71, 1983
27. 최효 · 정창희, 동해에서 발달하는 선풍에 의한 파랑의 추정에 관한
연구, 한국기상학회지 제15권 제1호, pp. 35-43, 1979
28. 하경자 · 이동규, 동해선풍과 관련된 Jet류에 관한 연구,
한국기상학회지 제20권 제1호, pp. 8-19, 1984
29. 해양수산부 서해어업지도사무소 국가어업지도선 무궁화15호, 항해일지
2004년 · 2005년 (1/4분기, 4/4분기)

論 文 要 約 書

겨울철 溫帶低氣壓의 移動經路에 따른
國家漁業指導船의 西海 避航地 選定

A Selection of the Refuge Area in the West Sea for the National
Fishery Supervision Vessel according to the Trajectories of the
Extratropical Cyclone in Winter Season

指 導 教 授 薛 東 一

2006年 8月

韓 國 海 洋 大 學 校
海 事 產 業 大 學 院

運 航 시 스 템 工 學 科

鄭 起 哲

겨울철 溫帶低氣壓의 移動經路에 따른 國家漁業指導船의 西海 避航地 選定

A Selection of the Refuge Area in the West Sea for the National Fishery
Supervision Vessel according to the Trajectories of the Extratropical Cyclone in
Winter Season

運航시스템工學科 鄭 起 哲
指導教授 薛 東 一

우리나라는 겨울철에 지리적·기상학적으로 대륙에서 발달하는 한랭 건조한 시베리아고기압과 해양에서 발달하는 한랭 습윤한 알류산저기압에 의한 서고동저형(西高東低形) 기압배치의 영향을 크게 받는다.

이와 같은 서고동저형 기압배치 하에서 우리나라는 중국 대륙이나 만주지방에서 발생하여 부근을 통과하는 온대저기압의 영향을 크게 받아 주로 북서계열의 바람과 계절풍의 영향으로 풍랑주의보와 같은 해양기상특보가 자주 발효된다.

이러한 때 해상에서 수산자원 보호를 위한 불법어업 지도·단속 업무를 수행하는 해양수산부 소속 국가어업지도선의 안전을 확보하기 위하여 필수적인 안전한 피항지를 선정·제시하고자 이 연구를 시작하게 되었다.

제1장에서는 연구의 개요 및 목적, 배경에 대하여 기술하였고, 제2장에서는 연구의 시기 및 범위 즉, 해역 설정에 관해서 설명하였으며, 피항지 선정에 있어서의 조건을 제시하고 연구에 사용된 자료에 대하여 기술하였다. 연구 해역은 해양수산부 서해어업지도사무소 관할구역인 서해로 한정하였으며, 연구 자료는 국가어업지도선 무궁화15호에 설치된 항해장비와 항해일지, 광주지방기상청 목포기상대에 소장된 지난 10년간 즉, 1994년부터 2004년까지의 겨울철(11월 ~ 다음해 3월) 지상일기도 그리고 본 연구자가 경험한 대상 피항지의 지형, 수심, 저질, 조류, 어초 및 어망의 분포상태 등이다. 제3장에서는 국가어업지도선의 조직 및 현황, 활동해역 및 주요업무를 소개하였다. 제4장에서는 우리나라 서해안의 지리적·자연적 환경을 국립해양조사원에서 발간하는 어업정보도(수로서지 번호 제930호 ~ 제933호)와 서해안항로지(수로서지 번호 제130호)를 참고로 하여 조사·정리하였다. 제5장에서는 먼저 겨울철 온대저기압의 기본적인 구조와 발생·발달과정에 대하여 살펴보았고 관련 기상학적 선행연구에 대하여도 조사·정리하였다. 이러한 선행연구들을 참고로 하여 겨울철에 우리나라를 통과하는 온대저기압의 이동경로를 조사·파악하였다.

우리나라 겨울철 온대저기압의 주요 이동경로는

- (1) 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과하는 경우,
- (2) 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우,
- (3) 우리나라의 중부지방을 통과하는 경우의 순으로 나타났다.

제6장에서는 먼저 온대저기압의 중심이 선박의 어느 쪽으로 통과하는가에 따른 기상 현상을 조사하였으며, 다음으로 제5장에서의 이동경로에 따른 안전한 피항지를 선정하였다. 국가어업지도선의 출동해역별로 선정된 피항지는 다음과 같다.

- (1) 온대저기압이 우리나라의 북쪽을 통과하는 경우
 - 서해특정해역 : ① 소청도 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
 ② 대청도 선진포항 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 서해중부해역 : 외연열도 내 추천된 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
 - 서해남부해역 : 온대저기압의 영향권 아님
 - 제주서방해역 : 온대저기압의 영향권 아님
- (2) 온대저기압이 우리나라의 중부지방을 통과하는 경우
 - 서해특정해역 : 소청도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 서해중부해역 : ① 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 ② 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 서해남부해역 : ① 대흑산도항 북쪽 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
 ② 대흑산도와 영산도 사이의 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 ③ 가사도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 제주서방해역 : 제주도 화순항 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
- (3) 온대저기압이 우리나라의 남부지방 및 남해상을 통과하는 경우
 - 서해특정해역 : 소청도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 서해중부해역 : ① 외연열도 내 외연도 남동쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 ② 고군산군도 내 방축도 남쪽 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 서해남부해역 : ① 장죽수도 내 장죽도와 진도 사이 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 ② 울도와 고사도 사이의 피항지(풍향 : 북서풍일 때)
 - 제주서방해역 : ① 제주도 한림항 피항지(풍향 : 남서풍일 때)
 ② 제주도 화순항 피항지(풍향 : 북서풍일 때)

제7장에서는 마지막으로 겨울철 온대저기압이 우리나라를 통과할 때 강하게 불어오는 서풍 내지 북서풍에 대한 방파제역할을 잘 할 수 있는 안전한 피항지에 대한 결론과 향후 연구과제에 대하여 제시하였다.